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

Материалы всероссийской научно-практической конференции

(г. Курган, 22 - 23 апреля 2013 года)

ISBN 978-5-4217-0200-9

9 785421 702009

Курганский государственный университет

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

43-38-36

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет»

«Математика. Информатика. Компетентностный подход к обучению в вузе и школе»

Материалы всероссийской научно-практической конференции

(г. Курган, 22 – 23 апреля 2013 года)

Курган, 2013

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

Математика. Информатика. Компетентностный подход к обучению в вузе и школе: Материалы всероссийской научно-практической конференции. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2013. 130 с.

Печатается по решению научного совета Курганского государственного университета.

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

ISBN 978-5-4217-0200-9

Секция 1. Теоретические исследования в области математики и информатики

О РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНИМЕТРИИ ЛОБАЧЕВСКОГО НА СФЕРЕ МНИМОГО РАДИУСА В ПСЕВДОЕВКЛИДОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Баранова В.А., Челябинск

«На современную геометрию, на теорию познания, на механику, физику, космологию – на все отрасли философии и точного знания идеи Лобачевского положили печать, которая не только никогда не сотрется, но сохранит основное значение». Эта емкая характеристика идей Лобачевского была дана российским геометром В.Ф. Каганом в 1946 г. Можно с уверенностью сказать, что и в XXI веке интерес ученых к геометрии Лобачевского не только не ослабевает, но и заметно возрастает. Естественно поэтому изучение элементов геометрии Лобачевского является одной из основных задач курса оснований геометрии на физико-математических факультетов педагогических вузов. Более полное и глубокое знакомство будущих преподавателей математики с планиметрией Лобачевского и различными ее моделями происходит в рамках курсов и семинаров по выбору, а также в процессе подготовки ими выпускных квалификационных работ.

В настоящее время имеется ряд учебных пособий, где подробно и вполне доступно рассматриваются модели планиметрии Лобачевского, например, модель Кэли-Клейна в круге, модели Пуанкаре на евклидовой полуплоскости и в круге, а также в гиперболической сети сфер евклидова пространства E_3.

Рассмотрим еще одну модель плоскости Лобачевского. Еще в 1899 году Д. Гильберт доказал, что в E_3 не существует полной регулярной поверхности, внутренняя геометрия которой совпадала бы с планиметрией Лобачевского. Позже выяснилось, что это возможно в псевдоевклидовом пространстве. Для этого необходимо прежде всего ввести понятие псевдоевклидова пространства E_3^1, изучить необходимые факты его геометрии, в том числе сферической геометрии.

Для определения псевдоевклидова пространства E_3^1 воспользуемся ««царским путем» в геометрию, ведущим через понятия «векторного пространства» и «скалярного произведения»» (Г. Шоке). E_3^1– это аффинное пространство, где задано скалярное умножение векторов, отличающееся от евклидова всего одной аксиомой:

Существуют три линейно независимых вектора $\vec{p}$, $\vec{q}$, $\vec{r}$ такие, что $\vec{p}^2 > 0$, $\vec{r}^2 < 0$.

Следовательно, пространства E_3 и E_3^1 имеют общую базу – аффинную геометрию, но существенно отличаются своими метрическими свойствами.

В E_3^1 можно выбрать ортонормированный базис $\vec{i}$, $\vec{j}$, $\vec{k}$, где $\vec{i}^2 = \vec{j}^2 = 1$, $\vec{k}^2 = -1$, $\vec{i}\vec{j} = \vec{i}\vec{k} = \vec{j}\vec{k} = 0$. Тогда для векторов $\vec{a} = (x_1;\ y_1;\ z_1)$ и $\vec{b} = (x_2;\ y_2;\ z_2)$

$\vec{a}\vec{b} = x_1x_2 + y_1y_2 + z_1z_2$, $\vec{a}\vec{a} = \vec{a}^2 = x_1^2 + y_1^2 + z_1^2$, $|\vec{a}| = \sqrt{\vec{a}^2} = \sqrt{x_1^2 + y_1^2 + z_1^2}$. Отсюда следует, что в E_3^1 имеются векторы трех типов: евклидовы ($\vec{a}^2 > 0$), псевдоевклидовы ($\vec{a}^2 < 0$) и изотропные ($\vec{a}^2 = 0$); прямые и плоскости трех типов в зависимости от направляющих векторов: евклидовы, псевдоевклидовы, изотропные. Имеются также три вида сфер – сферы действительного, мнимого и нулевого радиусов. Уравнения сфер с центром в точке $O(0;\ 0;\ 0)$ радиуса r имеют вид

$$x_1^2 + y_1^2 - z_1^2 = r^2. \qquad (1).$$

В случае $r = qi$ – $x_1^2 + y_1^2 - z_1^2 = -q^2$ (2), а в случае $r = 0$ – $x_1^2 + y_1^2 - z_1^2 = 0$ (3).

С точки зрения изображения сфер в пространстве E_3 уравнение (1) определяет однополостный гиперболоид, уравнение (2) – двуполостный гиперболоид, уравнение (3) – конус, называемый изотропным конусом, так как радиусы-векторы всех точек конуса за исключением вершины имеют нулевые длины.

Ставится задача реализовать планиметрию Лобачевского на полусфере мнимого радиуса в пространстве E_3^1. Особенность состоит в том, что плоскость Лобачевского определяется на базе аксиоматики, представленной в школьном учебнике геометрии под редакцией Л.С. Атанасяна. Составляется интерпретационный словарь, содержащий определения всех основных понятий школьной аксиоматики в терминах модели. В качестве наложений используются движения группы Лоренца. Проверяется выполнение всех групп аксиом: принадлежности (3), порядка (4), наложения (7), непрерывности (2), а также аксиомы параллельных Лобачевского.

Список использованных источников

1. Подран В.Е. Модели в геометрии. – Новгород, 1992. – 77с.
2. Совертков П.И. Модели геометрии Лобачевского: Учебное пособие. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2007. – 143 с.
3. Фетисов А.И. Очерки по евклидовой и неевклидовой геометрии. М.: «Просвещение», 1965. – 233 с.
4. ЭЭМ: – М.: Наука, 1966. – с. 420-452.

МАТЕМАТИКИ И УРАЛЬСКОЕ ОБЩЕСТВО ЛЮБИТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Гаврильчик М.В., г. Курган

В конце декабря 1870 г. в Екатеринбурге было создано общество любителей математики (УОЛЕ). Инициатором его создания стал уроженец Швейцарии Онисим Егорович Клер. О.Е. Клер родился в 1845 г. в небольшом селении вблизи города Невшаль. В 19-летнем возрасте он переехал в Россию, первоначально в Ярославль, а в 1867 г. в Екатеринбург. Там О.Е. Клер и высказал идею создания научного общества и нашел единомышленников. Инициативу поддержали инженеры, врачи, ученые. Наркиз Константинович Чупин, ученый – энциклопедист, большой знаток природы Урала, управляющий Уральского горного училища помог в разработке устава и программы деятельности общества.

Основными целями общества были:

1. Изучение и исследование уральского края в естественнонаучном отношении.
2. Распространение естественноисторических знаний в этом крае.

Учредителями общества были представители уральской интеллигенции. Почетными членами были Д.И. Менделеев, Ф. Нансен, Н.М. Пржевальский, К.А. Тимирязев и др., а также екатеринбургские священники.

Первоначально общество существовало за счет членских взносов и пожертвований. При обществе были созданы музей и библиотека. С 1873 г. начали выходить «Записки УОЛЕ». За годы существования УОЛЕ издано более 100 выпусков. Позднее на базе музея в Екатеринбурге организовали областной краеведческий музей, а на базе художественной коллекции – свердловскую картинную галерею.

Отделение УОЛЕ было открыто в Перми, обсуждался вопрос и об открытии челябинского отделения УОЛЕ.

В 20-х годах XX века было проведено два съезда. В работе съездов принимали участие краеведы Челябинска, Тюмени, Уфы, Перми, а также представители Центрального бюро краеведения.

Известно, что на заседаниях общества выступали и математики. 14 марта 1898 года выступил уральский математик А.Ф. Яковкин, который изложил свой метод для приближенного вычисления интегралов.

Метод для вычисления определенного интеграла схож с методом Симпсона.

А.Ф. Яковкин получил следующую формулу для вычисления интеграла

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{3h}{4}\left(y_0 + y_2 + \ldots + y_{2n-2} + 3\left(y_1 + y_2 + \ldots + y_{2n-1}\right)\right),$$

где y_i, y_{i+1}, $|\,y_{i+2}$ значения функции на отрезке $[x_i;\ x_{i+2}]$ в точках x_i, $\frac{2}{3}(x_{i+2} - x_i)$, x_{i+2}.

Оценивая погрешность, удалось установить, что формула Яковкина дает точное значение для многочлена второй степени.

Членом УОЛЕ был священник из с. Мехонское Шадринского уезда И.М.Первушин, талантливый математик. Для УОЛЕ он составлял таблицы. Таблицы простых чисел являются его крупнейшим достижением. К сожалению, этот труд Первушина забыт, но для того времени таблицы имели значительную ценность.

В 1929 г. УОЛЕ было закрыто решением органов советской власти.

В 80-х годах были попытки возрождения общества, но пока безуспешны.

Список использованных источников

1. Яковкин А.Ф. О квадратуре тел, ограниченных кривыми поверхностями с 1 табл. Чертежей. Записки состоящего под августейшим покровительством Высочества Великого Князя Михаила Николаевича уральского общества любителей естествознания. – т.XXI -Екатеринбург, 1899.

К ПРОБЛЕМЕ ОБ УПАКОВКЕ ШАРОВ

Гаврильчик М.В., Пакулич Д.В., г. Курган

Сколько единичных кругов могут одновременно касаться единичного круга, не пересекаясь друг с другом?

Если расположить 3 равных круга так, чтобы они соприкасались друг с другом, то центры кругов образуют равносторонний треугольник. Из одной точки можно построить не более 6 равносторонних треугольников. Следовательно, максимальное число попарно непересекающихся единичных кругов, касающихся данного единичного круга, равно шести.

Пусть радиусы внутреннего круга r_1, внешних – r_2, тогда данные центры кругов располагаются в вершинах равнобедренного треугольника с боковой стороной r_1+r_2 и основанием $2r_2$. Несложно получить, что наибольшее количество кругов, окружающих внутренний круг, равен целой части от деления π на $\arcsin(r_2/(r_1+r_2))$.

Возникает вопрос: Сколько единичных шаров могут одновременно касаться данного единичного шара?

Эта проблема известна как проблема Ньютона-Грегори или проблема тринадцати шаров.

Теорема. Максимальное число попарно непересекающихся единичных шаров, касающихся данного единичного шара, равно двенадцати.

Пусть шар лежит на горизонтальной плоскости. Приложим к нему 6 равных ему шаров (на ту же плоскость). При этом сверху и снизу от данного шара образуется шесть выемок. Положим теперь в три несмежные из шести верхних выемок 3 шара так, чтобы каждый из них касался трех нижних шаров – в том числе и данного шара. Если, далее расположить подобным образом еще 3 шара снизу от данного, то он окажется окруженным 12 равными ему шарами.

Подобное расположение тринадцати равных шаров впервые было описано в 1611 г. одним из создателей современной астрономии и математики знаменитым Иоганном Кеплером.

Но можно ли расположить шары так, чтобы их количество было более 12?

В 1694 г. по этому вопросу разгорелась даже довольно оживленная полемика: естествоиспытатель Дэвид Грегори утверждал, что к шару можно приложить 13 равных ему шаров, а Исаак Ньютон – что нельзя, но доказать свою правоту ни одному из них не удалось.

Первым кому удалось доказать гипотезу Ньютона, утверждающую, что количество шаров равно 12, был немецкий геометр Рудольф Гоппе в 1874 г. однако оно еще оставалось сложным. Считается, что первое безупречное доказательство этой гипотезы дали в 1953 г. голландский алгебраист Бартель Леендерт ван дер Вардер и немецкий логик Карл Шютте.

Когда четыре шара касаются, их центры являются вершинами треугольной пирамиды. Эта конфигурация является самой плотной упаковкой четырех шаров в пространстве. Эта идея была положена при создании программы об упаковке шаров. Написанная программа позволяет вычислять не только количество внешних шаров, но координаты их центров, считая, что центр внутреннего шара находится в начале координат.

Так максимальное число попарно непересекающихся шаров радиуса 10, касающихся данного шара радиуса 100, равно 356 и только 2 шара радиуса 100 могут касаться шара радиуса 10.

МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА СЕГМЕНТАЦИИ БИНАРНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Змызгова Т. Р., г.Курган,
Тупицина Ю.В., г.Курган,

Подавляющее большинство методов исследования различных изображений основано на выделении информативных объектов и дальнейшем их анализе. Поэтому одной из главных задач автоматизации исследования изображений является разработка алгоритмов автоматического обнаружения и сегментации информативных объектов. Под сегментацией изображения понимается процесс его разбиения на составные части, имеющие содержательный смысл: объекты, их границы или другие информативные фрагменты, характерные геометрические особенности и т.д. Сегментацию следует рассматривать как начальный этап построения формального описания сцены, качество выполнения которого во многом определяет успех решения задачи распознавания изображений, интерпретации и идентификации визуально наблюдаемых объектов.

Основная идея предлагаемого метода заключается в классификации отдельных объектов бинарного изображения по принципу их связности и последующей автоматической сегментации изображения на основе маркировки выделенных связных компонент, причем под объектом на изображениях подразумевается ограниченная и непрерывная область с одним уровнем (цветом). Применение маркировки приводит к тому, что исходное бинарное изображение, содержащее несколько «черных» компонент на «белом» фоне, преобразуется в изображение, на котором элементы каждой компоненты получают значение, равное ее порядковому номеру. Таким образом, указанный алгоритм позволяет «пересчитать» компоненты изображения, присвоив каждому объекту свой неповторяющийся порядковый номер. Изображение сегментируется на отдельные компоненты по принципу их связности и затем может использоваться для оценки параметров каждой компоненты отдельно.

При разделении данного множества объектов на непересекающиеся кластеры естественным показателем является понятие метрики, которая служит критерием близости или расстояния между объектами и их характеризует взаимное расположение. В общем случае выбор конкретного вида метрики представляет собой узловой момент исследования, от которого решающим образом зависит разбиение исходного множества. Учитывая особенности решаемой задачи, была предпринята попытка построения алгоритма классификации, близкого по своим параметрам к иерархическому, но не требующего введения метрики пользователем и способного работать при большом количестве объектов. Тогда для формальной постановки частной задачи иерархического разбиения исследуемого дискретного множества объектов данного цифрового изображения на непересекающиеся области достаточно обобщить на этот случай понятие класса (кластера). Таким обобщением является понятие связной компоненты.

Пусть исходное бинарное изображение содержит множество компонент, имеющих значение 1, и одну компоненту со значением 0, соответствующую фону, т.е. фактически изображение представляет собой дискретную матрицу $F = \{f_{ij}\}$, $i = \overline{1,m}$, $j = \overline{1,n}$, элементы которой могут принимать значения 0 или 1.

Назовем элементы локальной окрестности каждого элемента изображения смежными ему элементами. Для 8- и 4-связной окрестности соответственно вводятся понятия 8- и 4-смежности. Отношение смежности является отношением эквивалентности, т.е. если элемент *a* смежен *b*, то и *b* смежен *a*.

Путь от элемента *a* до элемента *b* определим как последовательность элементов (пикселов) a_i, $i = \overline{1,k}$, $a_1 = a$, $a_k = b$, имеющих одинаковые значения, таких, что a_i смежно a_{i-1}. Путь может быть 8- и 4-связным. Тогда элементы *a* и *в*, имеющие одинаковые значения, назовем связными, если существует путь из *a* в *b*.

Связной компонентой назовем максимальное множество элементов, связанных друг с другом. Другими словами, связная компонента изображения – это такое его подмножество максимально возможного размера, любые два пиксела которого могут быть соединены связной кривой, целиком принадлежащей данному подмножеству. Условие максимальности множества означает, что нет других элементов, удовлетворяющих условию связности с элементами данной компоненты.

Обработка осуществляется с использованием локальной окрестности следующего вида: $N^*(f_{ij}) = (f_{i-1,j-1}, f_{i-1,j}, f_{i-1,j+1}, f_{i,j-1}, f_{i,,j})$.

Сканирование ведется в направлении сверху вниз, слева направо. Кроме максимальной связной компоненты в алгоритме рассматриваются неполные компоненты, представляющие собой любое, не обязательно максимальное множество связных компонент. Для обработки изображения в оперативной памяти организуется таблица F_1, которая ставит в соответствие порядковому номеру каждой связной компоненты изображения номер той неполной компоненты (составляющей), в которую она входит. Элементы, имеющие значение 0, считаются фоновыми и не маркируются, т.е. их значения не изменяются.

1. Первое сканирование изображения. На этом этапе изображение классифицируется на неполные составляющие, которым присваиваются индивидуальные порядковые номера. Это объединение является предварительным, поскольку в зависимости от особенностей каждой максимальной компоненты в ней могут быть объединены одна или несколько неполных составляющих, т.е. разным частям одной компоненты могут быть присвоены различные номера. Например, если максимальная компонента имеет петли, возвращающиеся на ранее обработанные участки изображения, то первый этап алгоритма присваивает разные номера разным частям этой компоненты. Вся информация о соответствии разных номеров одному связному объекту изображения сохраняется в таблице F_1. Нумерация отдельных

компонент, согласно таблице F_1, получается не сквозная, из нее выпадают номера, присвоенные разным частям одной компоненты.

2. Второе сканирование изображения. Неполные компоненты объединяются для получения максимальных связных компонент. Осуществляется обработка таблицы F_1 с целью ее сокращения и получения окончательного перечня номеров для маркировки связных компонент изображения. При этом для каждой неполной компоненты вводятся два номера: ее собственный номер, определяемый при первом проходе по изображению, и номер максимальной компоненты, в которую она входит. Эти номера должны совпадать в конце работы алгоритма, но могут различаться в ходе выполнения алгоритма. В результате таблица F_1 «сжимается» для получения непрерывной последовательности номеров компонент изображения.

3. Третий этап представляет собой простую перекодировку изображения в соответствии с таблицей F_1, которая выполняется за один проход: $f_{ij} = F_1(f_{ij})$, т.е. каждому элементу изображения присваивается номер максимальной компоненты, в которую она входит.

Результат применения данного алгоритма приведен на рис. 1, где указаны некоторые геометрические характеристики объектов изображения (общее число связных объектов, минимальная, максимальная и средняя их площадь).

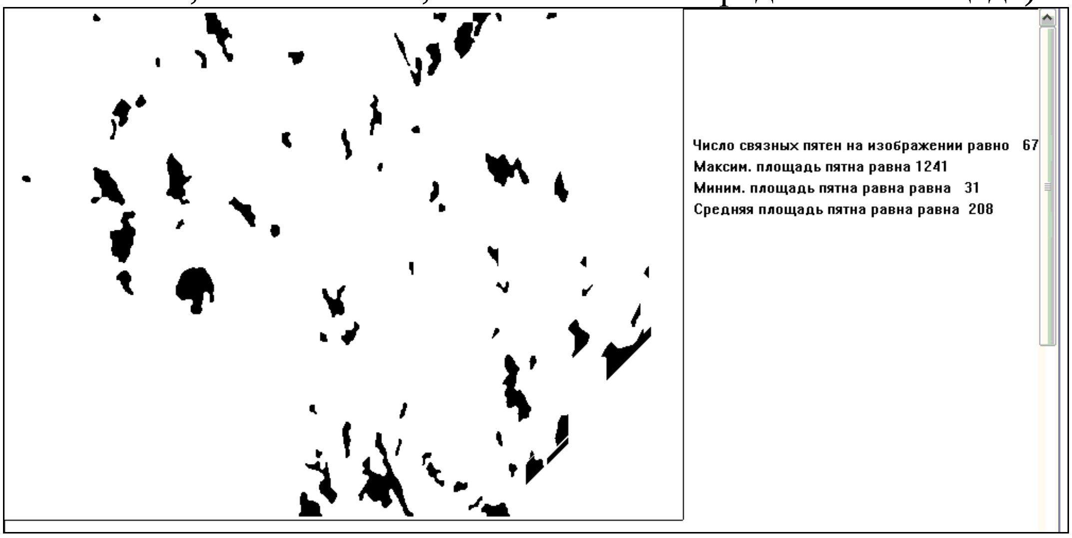


Рис. 1. Сегментация изображения при помощи алгоритма маркировки

Промаркированное изображение может служить основой для подсчета ряда морфологических параметров объектов изображения. При этом оно используется в качестве маски, т.е. при обработке k-го объекта рассматриваются только те элементы, которые имеют значение k на промаркированном изображении. В результате ряд параметров, таких как, например, площадь и периметр, длина и ширина, координаты центра масс и моменты инерции можно рассчитать непосредственно по изображению.

Эти характеристики объектов изображения могут служить основой для формирования признакового пространства объекта. Кроме того, к указанному списку параметров можно применить различные методы классификации и распознавания объектов.

СТАНОВЛЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ КАК УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ ПЕТЕРБУРГА ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XIX ВЕКА

Игнатушина И.В., г.Оренбург

В середине XIX в. отдельного курса дифференциальной геометрии в высших учебных заведениях России еще не было. Этот материал излагался в курсе математического анализа. На протяжении всего XIX в. происходит накопление научных фактов в этой области, что естественным образом приводит к расширению круга вопросов дифференциальной геометрии, сообщаемых учащимся, и, в конечном итоге, к ее выделению как отдельной учебной дисциплины.

В Петербургском университете в начале 50-х годов XIX в. становление дифференциальной геометрии как учебного предмета было связано с именами трех выдающихся ученых – О.И. Сомова, В.Я. Буняковского и П.Л. Чебышева.

Осип Иванович Сомов (1815–1876) – выпускник Московского университета, где он слушал лекции П.С. Щепкина, Д. М. Перевощикова, Н.Е.Зернова и Н.Д. Брашмана. Кроме Петербургского университета, Сомов преподавал математику в Пажеском корпусе (1842–1849), в Институте корпуса горных инженеров (1849–1865), в Институте корпуса инженеров путей сообщения (1848–1865), в офицерских классах Морского кадетского корпуса и в Морской академии (1849–1864) [1].

Читая курс дифференциального исчисления, он уделял внимание его приложению к геометрии. При подготовке к лекциям отправной точкой для него стало руководство М.Ф. Леруа [2], в котором изложены вопросы дифференциальной геометрии вплоть до теоремы Менье. Этот учебник базируется почти исключительно на работах Монжа, идеи же Гаусса не нашли в нем отражения [3, с. 51].

О.И.Сомов был первым в России и одним из первых в Европе, кто начал систематически применять векторное исчисление в геометрии и механике. Его заслугой было последовательное построение на векторной основе системы формул классической дифференциальной геометрии кривых и поверхностей. Этот подход он изложил в своих двух работах «Об ускорениях различных порядков» (1864 г.) [4] и «Прямой способ для выражения дифференциальных параметров первого и второго порядка и кривизны поверхности в каких-либо координатах ортогональных или косоугольных» (1865 г.) [5].

Следует отметить, что и при чтении лекций Сомов, возможно, использовал векторный аппарат для изложения классической дифференциальной геометрии.

Виктор Яковлевич Буняковский (1804–1889) математическое образование получил в Париже, где слушал лекции О.Л. Коши, П.С. Лапласа, С.Д. Пуассона, Ж.Б. Фурье и др. В 1826 г. после возвращения в Петербург он поступил преподавателем математики в старшие классы 1-го кадетского корпуса. В 1827 г. начал преподавать в офицерских классах Морского корпуса, летом 1830 г. получил должность профессора математики в Институте корпуса инженеров путей сообщения и несколько позднее – в Горном институте.

В 1846 г. Буняковский был приглашен в Петербургский университет для чтения курсов аналитической механики, теории вероятностей и различных разделов математического анализа. В том же году он был избран ординарным профессором.

В Петербургском университете в то время отдельного курса дифференциальной геометрии еще не было, поэтому в своих лекциях по дифференциальному исчислению Буняковский излагал также теорию соприкасания плоских кривых, учение об эволютах и эвольвентах и некоторые другие вопросы [6, с.370].

В.Я. Буняковский оказывал всяческую поддержку молодым ученым. Он одним из первых открыл выдающийся математический талант в П.Л. Чебышеве и привлек его в качестве помощника по изучению трудов Л. Эйлера. Во многом благодаря этой работе была усилена преемственная связь петербургских математиков с научным наследием этого великого ученого [7].

Пафнутий Львович Чебышев (1821–1894) окончил Московский университет в 1841 г. «отличнейшим из студентов». Его наставником в университете был Н. Д. Брашман, оказавший весьма значительное влияние на формирование научных интересов молодого ученого.

Из сочинений П.Л. Чебышева, в которых рассмотрены вопросы дифференциальной геометрии, широко известна работа «О кройке одежды» (1878 г.) [8]. Она посвящена задаче об одевании какой-либо поверхности тканью, которая в первоначальном плоском состоянии образована параллельными системами взаимно перпендикулярных нерастяжимых нитей-линий. Когда такая ткань надевается на поверхность, прямоугольники, образованные пересечением нитей, из которых состоит ткань, переходят в криволинейные четырехугольники, у которых длины противоположных сторон равны. Сами нити при этом образуют так называемую сеть Чебышева [9, с.510]. Одевание поверхности есть более общее преобразование, чем изгибание, при котором сохраняются длины всех изгибаемых линий, так как расстояния между точками надеваемой поверхности (ткани), лежащими на разных линиях (нитях), вообще говоря, изменяются. Сети Чебышева имеют большое значение для внутренней геометрии поверхностей.

Сочинения «О построении географических карт» (1856) [10] и «Черчение географических карт» (1856) [11] Чебышев посвятил изучению вопроса о наилучшем изображении участка земной поверхности, продолжив тем самым исследования Л. Эйлера, Ж.Л. Лагранжа и К.Ф. Гаусса по математической картографии, которая тесным образом связана с дифференциальной геометрией. Здесь Чебышев высказал без доказательства мнение, что наивыгоднейшая проекция какой-нибудь части земной поверхности на карте должна сохранять на границе изображения постоянство масштаба.

В процессе становления дифференциальной геометрии как науки и учебного предмета в Петербургских учебных заведениях XIX в., помимо перечисленных ученых, большую роль сыграли ***Платон Яковлевич Гамалея*** (1766–1808), ***Алексей Иванович Маюров*** (1780–1848), ***Габриель Ламе*** (1795-1870), ***Михаил Васильевич Остроградский*** (1801–1862), ***Николай Сергеевич***

Будаев (1833–1902), ***Александр Николаевич Коркин*** (1837–1908), ***Константин Александрович Поссе*** (1847–1928), ***Дмитрий Александрович Граве*** (1863–1939) и др.

В конце XIX в. в некоторых технических вузах Петербурга приложения дифференциального исчисления к геометрии выделяются в виде отдельной дисциплины. Так, например, в Михайловском артиллерийском училище такой курс читал ***Николай Сергеевич Будаев*** (1833–1902).

Н.С. Будаев был выпускником Главного педагогического института, где слушал лекции М.В. Остроградского. Будаев преподавал в Главном педагогическом институте, Петербургском университете, Михайловской артиллерийской академии, Институте инженеров путей сообщения, а также в Николаевской инженерной академии. Он вел курс аналитической геометрии [12], в котором демонстрировал приложение дифференциального исчисления к геометрии.

Лекции Н.С. Будаева, озаглавленные «Записки по приложению дифференциального исчисления к геометрии» (1898) [13], представляли первый курс по дифференциальной геометрии, изданный отдельно от курса математического анализа. Несомненно, что при составлении своего курса Н.С. Будаев использовал лекции М.В.Остроградского.

Таким образом, к началу XX века дифференциальная геометрия в Петербургских высших учебных заведениях оформилась в отдельную учебную дисциплину. Отметим, что ее изложение в XIX в. велось в координатной форме; векторное изложение вошло в обиход лишь в XX в.

Список использованных источников

1. Никифорова Т. Р. Осип Иванович Сомов [Текст]. – М.-Л.: Наука, 1964.
2. Leroy M. F. Analyse appliqué a la geometrie des trois dimension, comprenant les surfaces du second ordre, avec la theorie generale des surfaces courbes et des lignes a double courbure. – Paris-Bruxelles, 1829.
3. Стройк Д. Я. Очерк истории дифференциальной геометрии до XX столетия [Текст]. – М.: КомКнига, 2006.
4. Сомов О.И. Об ускорениях различных порядков [Текст]//Записки Императорской Академии наук. – СПб., 1864. Т. V. Приложение №5. С. 1–50.
5. Сомов О.И. Прямой способ для выражения дифференциальных параметров первого и второго порядка и кривизны поверхности в каких-либо координатах ортогональных или косоугольных [Текст]//Записки Императорской Академии наук. – СПб., 1866. Т.VIII. Приложение №4. С.1–66.
6. Галченкова Р. И. Математика в Ленинградском (Петербургском) университете в XIXв. [Текст]//Историко-математические исследования. – М., 1961. Вып. XIV. С. 355- 392.
7. Киро С.Н. Учебные заведения и развитие математики в России [Текст]//История отечественной математики/Ред. И.З. Штокало – Киев: Наукова думка, 1967. С. 107-112.

8. Чебышев П.Л. О кройке одежды [Текст]//Сочинения П.Л.Чебышева/Под ред. А.А. Маркова и Н.Я. Сонина. – СПб., 1907. Т. II С.708.
9. Юшкевич А.П. Геометрические исследования; Вопросы математической логики//История математики в России до 1917 года [Текст].– М.: Наука, 1968. С. 509-520.
10. Chebyshev P.L. Sur la construction des cartes geographiques//Bulletin de la classe physico-mathematique de l’Academie Imperiale des scienees de St.-Peterbourg. – SPb.,1856. T. XIV. P. 257- 261.
11. Чебышев П.Л. Черчение географических карт [Текст]//Сочинения П.Л.Чебышева/Под ред. А.А.Маркова и Н.Я.Сонина. – СПб., 1899. Т.I. С.233-236.
12. Будаев Н.С. Лекции по аналитической геометрии (2-й курс), читанные в Институте инженеров путей сообщения профессором Н. С. Будаевым [Текст]. – Казань, 1880-81.
13. Будаев Н.С. Записки по приложению дифференциального исчисления к геометрии. Курс дополнительного класса Михайловского артиллерийского училища. Составил по лекциям Н.С. Будаева юнкер Дегтярев [Текст]. – СПб., 1898.

РАЗНОСТНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ

Коннов В.В., Коннова Л.П., г. Москва

Одним из разделов математики, имеющим широкое применение в экономике, являются разностные уравнения. Рассмотрим несколько примеров использования теории разностных уравнений в различных прикладных задачах экономики.

1. *Модель делового цикла Самуэльсона-Хикса.* Модель использует принцип акселерации (предположение о том, что масштабы инвестирования прямо пропорциональны приросту национального дохода) и зависимость спроса на данном этапе от величины национального дохода на предыдущем этапе. Возникающее при этом уравнение:

$$Y_t = (\alpha + V)Y_{t-1} - VY_{t-2} + b\,, \qquad (1)$$

где $V > 0$ – фактор акселерации, Y_t, Y_{t-1}, Y_{t-2} – величины национального дохода соответствующих временных периодов, является неоднородным линейным разностным уравнением второго порядка.

2. *Паутинная модель рыночного равновесия.* Модель предполагает, что спрос зависит от цены в данный момент времени $d_t = a - bp_t$, а предложение зависит от цены в предыдущий момент $s_t = m + np_{t-1}$. Если считать спрос и предложение линейными функциями, приходим к линейному разностному уравнению первого порядка с постоянными коэффициентами

$$a - m = bp_t + np_{t-1}\,, \qquad (2)$$

где a, b, m, n – положительные действительные числа.

3. *Модель определения текущей стоимости купонной облигации.* Предполагается, что процентная ставка r за один купонный период неизменна

в течение всего срока обращения облигации. В этом случае решение сводится к задаче Коши для неоднородного линейного разностного уравнения первого порядка с постоянными коэффициентами:

$$K + P_{n+1} = (1+r)P_n, \qquad P_k = F, \tag{3}$$

где F – номинальная стоимость купонной облигации, K – величина купона, k – число купонных периодов, P_k, P_n, P_{n+1} – текущая стоимость облигации в конце n-го и $(n+1)$-го купонных периодов.

4. *Кредитные схемы.* Пусть банк дает кредит в размере K_0 на N месяцев по ставке p% годовых. Погашение кредита описывается схемой:

- Выплаты осуществляются ежемесячно равными частями Δ. Всего подразумевается N выплат.
- Проценты за кредит начисляются ежемесячно от оставшейся части долга.

После последней выплаты долг банку должен быть полностью погашен.

Пусть $S = N \cdot \Delta$ – сумма полученная банком за весь период кредитования. Для вычисления S требуется знать параметр Δ. Чтобы его рассчитать, обозначим через α_i повышающий коэффициент за i-тый период кредитования ($i = 1, 2, ..., N$). Введем обозначения: p – годовая процентная ставка; n_i – длительность i-того интервала кредитования (n_i – количество дней между платежами с номерами $i-1$ и i. Тогда α_i вычисляется согласно таблице.

	Схема простых процентов	Схема сложных процентов
Не високосный период	$\alpha_i = 1 + \frac{n_i \cdot p}{365 \cdot 100}$	$\alpha_i = \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{n_i/365}$
Високосный период	$\alpha_i = 1 + \frac{n_i \cdot p}{366 \cdot 100}$	$\alpha_i = \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{n_i/366}$

Если D_i – долг банку в момент i-го платежа, то кредитная схема описывается линейным неоднородным разностным уравнением первого порядка (с непостоянными коэффициентами):

$$D_i = D_{i-1} \cdot \alpha_i - \Delta \tag{4}$$

с граничными условиями: $D_0 = K_0$, $D_N = 0$. Его решение имеет вид:

$$D_i = K_0 \cdot \alpha_1 \alpha_2 ... \alpha_i - \Delta\left(\alpha_2 \alpha_3 ... \alpha_i + \alpha_3 ... \alpha_i + ... + \alpha_i + 1\right), \text{ где } i = 0, 1, ..., N;$$

$$\Delta = \frac{K_0 \cdot \alpha_1 \alpha_2 \alpha_N}{\alpha_2 \alpha_3 ... \alpha_N + \alpha_3 ... \alpha_N + ... + \alpha_N + 1}.$$

На практике, при расчете аннуитетных платежей в основе кредитных схем лежит упрощенная версия уравнения (4) – уравнение с постоянными коэффициентами:

$$D_i = D_{i-1} \cdot \alpha - \Delta. \tag{5}$$

При этом предполагают, что все периоды кредитования имеют одинаковую протяженность, равную $1/12$ года. Тогда, независимо от наличия високосных периодов, коэффициенты $\alpha_i = \alpha$ становятся равны между собой и зависят только от схемы погашения кредита: $\alpha = 1 + \frac{p}{12 \cdot 100}$ – в схеме простых процентов, и $\alpha = \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{1/12}$ – в схеме сложных процентов. Обозначим через $\mu = \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{1/12}$ – месячный коэффициент повышения в схеме сложных процентов, а через $m = \frac{p}{12 \cdot 100}$ – месячную повышающую долю в схеме простых процентов. Тогда уравнение (5) приводит к следующим расчетным формулам:

	Схема простых процентов	Схема сложных процентов
Ежемесячный платеж	$\frac{m}{1-(1+m)^{-N}} K_0$	$\frac{\mu - 1}{1-\mu^{-N}} K_0$
Долг банку после n выплат ($n = 0,1,...,N$)	$\frac{(1+m)^N - (1+m)^n}{(1+m)^N - 1} K_0$	$\frac{\mu^N - \mu^n}{\mu^N - 1} K_0$
Возвращенная банку сумма	$\frac{m}{1-(1+m)^{-N}} K_0 N$	$\frac{\mu - 1}{1-\mu^{-N}} K_0 N$

5. *Операции на рынке ценных бумаг.* В биноминальной модели ценообразования предполагается, что цена актива C_t в момент времени t и цена актива C_{t-1} в момент времени $t-1$ связаны соотношением $C_t = C_{t-1} X_t$, где случайная величина X_t для каждого $t \in N$ имеет распределение: $P(X_t = u) = p$, $P(X_t = u^{-1}) = q$. Если за $t = t_+ + t_-$ единиц времени цена повышалась t_+ раз и понижалась t_- раз, то $C_t = C_0 u^{t_+ - t_-}$.

Допустим, что актив куплен по цене C_0, Take Profit выставлен на уровне $C_0 u^{\Delta_+}$, а Stop Loss – на уровне $C_0 u^{\Delta_-}$. Требуется найти вероятности выхода по этим ордерам. Обозначим через $n = t_+ - t_-$ разность между количеством увеличений и количеством уменьшений цены. Если x_n – вероятность выхода по Take Profit, а y_n – вероятность выхода по Stop Loss, то задача сводится к системе разностных уравнений:

$$x_n = p \cdot x_{n+1} + q \cdot x_{n-1}, \qquad y_n = p \cdot y_{n+1} + q \cdot y_{n-1} \tag{6}$$

с граничными условиями: $x_{\Delta_+} = 1$, $x_{\Delta_-} = 0$ и $y_{\Delta_+} = 0$, $y_{\Delta_-} = 1$.

Обозначим через T_n случайную величину, равную времени выхода по Stop Loss или Take Profit при условии, что $n = t_+ - t_-$. Можно доказать, что T_n имеет конечное математическое ожидание $\tau_n = \mathrm{E}(T_n)$, удовлетворяющее разностному уравнению

$$\tau_n = \tau_{n+1} p + \tau_{n-1} q + 1 \tag{7}$$

с граничными условиями $z_{\Delta_-} = z_{\Delta_+} = 0$.

Рассмотрим события: TP – «выход по Take Profit» и SL – «выход по Stop Loss». Тогда условные математические ожидания $\tau_n^+ = \mathrm{E}(T_n | \mathrm{TP})$ и $\tau_n^- = \mathrm{E}(T_n | \mathrm{SL})$ описываются системой разностных уравнений:

$$x_n \tau_n^+ = p x_{n+1} \tau_{n+1}^+ + q x_{n-1} \tau_{n-1}^+ + x_n, \quad y_n \tau_n^- = p y_{n+1} \tau_{n+1}^- + q y_{n-1} \tau_{n-1}^- + y_n. \tag{8}$$

с граничными условиями $\tau^{+}_{\Delta_+} = 0$, $\tau^{+}_{\Delta_- +1} = \tau^{+}_{\Delta_- +2} + 1$ и $\tau^{-}_{\Delta_-} = 0$, $\tau^{-}_{\Delta_+ -1} = \tau^{-}_{\Delta_- -2} + 1$.

Решения уравнений (6) – (8) и вытекающие из них следствия можно найти в [1], [2]. В частности, при помощи предельного перехода, из решений этих уравнений можно получить полезные формулы для непрерывной модели ценообразования – модели геометрического броуновского движения.

Список использованных источников

1. Коннов В.В. Вероятностный подход к расчету Stop-приказов. – Финансовые рынки: Модели, Риски, Решения.//Материалы I Международной научно-практической Интернет-конференции, 15 ноября – 15 декабря 2011 г. – Воронежский государственный университет, Международный институт компьютерных технологий.– Воронеж: ЦНТИ, 2011, С. 49–56.
2. Гисин В.Б., Коннов В.В., Шаров В.Ф. Вероятностные модели для анализа ценообразования активов на фондовых рынках: монография//М.: Финансовый университет, 2012, 152 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА ПРИ ОПИСАНИИ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ И ВОЛНОВЫХ ЯВЛЕНИЙ

Кошелева Н. Н., г. Тольятти

Колебательные процессы описываются симметричными математическими уравнениями. Колебаниями называются движения или процессы, которые характеризуются определенной повторяемостью во времени. Они порождаются в какой-либо точке среды и распространяются в ней с определенной скоростью, зависящей от свойств данной среды, передаваясь от одной точки к другой. Теоретическое обобщение колебательных и волновых движений стало возможным на основе фундаментальных физических свойств данных явлений. При изучении распространения колебаний не учитывается дискретное строение среды, и она рассматривается как сплошная, то есть непрерывно распределенная в пространстве и обладающая упругими свойствами. Процесс распространения колебаний в сплошной среде называется волновым процессом или волной.

Так, для всех систем с одной степенью свободы смещения «движущегося элемента» от положения равновесия, как известно из курса физики, определяется одной и той же временной зависимостью, выражаемой уравнением:

$$\psi(t) = A\cos(\omega t + \varphi),$$

где A – максимальное значение колеблющейся величины (амплитуда колебания), ω – круговая частота, φ – начальная фаза колебания.

Функция $\psi(t)$ может быть в роли любого параметра колеблющейся системы: для колеблющейся массы она соответствует смещению массы от положения равновесия, для LC-цепи $\psi(t)$ – это либо ток в индуктивности, либо заряд на обкладках конденсатора.

Рассмотрим в качестве примера простой маятник и колебательный контур. Движение маятника описывается вторым законом Ньютона:

$$Ml\frac{d^2\psi}{dt^2} = -Mg\sin\psi(t).$$

Если представить $\sin\psi(t)$ разложением в виде ряда Тейлора, то получим:

$$\sin\psi = \psi - \frac{\psi^3}{3!} + \frac{\psi^5}{5!} - ....$$

Такое представление дает возможность пренебречь всеми членами ряда, за исключением первого. Получаем уравнение:

$$\frac{d^2\psi}{dt^2} = -\omega^2\varphi,$$

где через коэффициент ω^2 записано:

$$\omega^2 = -\frac{g}{l}.$$

Общее решение полученного уравнения называют гармоническим колебанием и записывают:

$$\psi(t) = A\cos(\omega t + \varphi).$$

Для колебательного контура изменение величины тока определяется следующим дифференциальным уравнением:

$$L\frac{d^2I}{dt^2} = -\frac{2I}{C}.$$

Таким образом, как и в первом случае, получили дифференциальное уравнение, решение которого симметрично полученному.

Можем записать:

$$L\frac{d^2I}{dt^2} = -\frac{2I}{C}, \qquad \frac{d^2I}{dt^2} = -\omega^2 I,$$

где $\omega^2 = \frac{2}{CL}$, $I(t) = A\cos(\omega t + \varphi)$.

В последнем примере роль силы играет э. д. с., равная $\frac{2Q}{C}$, а роль «смещения» принадлежит заряду. Нетрудно заметить формальную аналогию между массой и индуктивностью.

Аналогичными уравнениями могут быть представлены потенциальная и кинетическая энергии колеблющихся систем.

В плане нашей концепции методики решения задач обсуждаемый вопрос является, пожалуй, единственным, где сделана попытка реализации принципа теоретических обобщений. Обратим особое внимание на тот факт, что при изучении механических колебаний обычно рассматриваются системы твердых тел. Поэтому, переход к волновому движению, где моделью служит жидкость, бывает несколько искусственным. Чтобы ввести логически оправданную модель жидкой среды для изучения механических волн, наряду с изучением законов колебаний твердого тела, методически целесообразно рассмотреть колебания жидкости, например, в *V*-образной трубке.

С помощью применения математического аппарата, представленного выше, решается широкий круг задач. Например:

Задача 1.

На двух вращающихся в противоположные стороны валиках лежит горизонтально расположенная доска массы m. Расстояние между осями валиков $2l$. Коэффициент трения между доской и каждым из валиков равен μ. В начальный момент доска была расположена так, что ее центр тяжести был смещен на некоторое расстояние x от средней линии.

Определить, какие движения будет совершать доска под действием сил трения, создаваемых валиками.

Задача 2.

Для предотвращения короткого замыкания в колебательном контуре генератора (вследствие случайного касания пластин переменного конденсатора друг с другом) последовательно с этим конденсатором включается постоянный конденсатор, емкость которого намного больше емкости переменного конденсатора. Наибольшей емкости переменного конденсатора C_1 до включения постоянного конденсатора соответствовала частота колебаний ν. Во сколько раз изменится частота контура после включения постоянного конденсатора, если емкость этого конденсатора увеличена в n раз по сравнению с первоначальной?

Задача 3.

Цепь представляет колебательный контур, состоящий из катушки индуктивностью L и активным сопротивлением R, а также из конденсатора емкостью C. Какую мощность должен потреблять контур, чтобы в нем поддерживались незатухающие колебания, при которых максимальное напряжение на конденсаторе U=0?

Список использованных источников

1. Исаков А.Я., Исакова В.В. Колебательные и волновые процессы/ А.Я.Исаков, В.В.Исакова. – Руководство по самостоятельной работе, - Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2008. – 328 с.
2. Кабисов К.С., Камалов Т.Ф., Лурье В.А. Колебания и волновые процессы. Теория. Задачи с решениями/ К.С. Кабисов, Т.Ф. Камалов, В.А. Лурье. – КомКнига, 2010. – 360 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ЗАКРЕПЛЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Овсянников В.Е., г.Курган

Согласно ГОСТ 14.001-73 основное назначение ЕСТПП (единой системы технологической подготовки производства) заключается в установлении системы организации и управления процессом технологической подготовки производства. Снижение трудовых и материальных затрат, т.е. норм расхода ресурсов на производство единицы продукции в значительной мере обусловлено величиной нормативов: технических, технологических, организационных и др.

В соответствии с ГОСТ 3.1108-74 ЕСТД и ГОСТ 14.004-74 ЕСТПП одной из основных характеристик типа производства, т.е. классификационной категории производства, выделяемой по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности объема выпуска изделий, являются коэффициент закрепления операций $K_{3.0.}$.

Определение оптимальной величины коэффициента закрепления операций актуально при создании производств инновационной продукции, т.к. в данном случае традиционный метод проектирования «по аналогии» малоприменим. При проектировании инновационных производств в общем случае может возникнуть две проблемы:

1. Если по результатам маркетинговых исследований известна номенклатура изготавливаемой продукции, то возникает необходимость подобрать оптимальную инфраструктуру производственной единицы;

2. Если выпуск инновационной продукции предполагается производить в условиях уже действующего производства, то появляется проблема определения оптимальной номенклатуры выпускаемой продукции.

Учитывая вышесказанное, при проектировании инновационных производств необходимо иметь такой инструментарий, который содержит в своем составе взаимосвязь между параметрами типа производства и затратами.

Главный критерий оценки эффективности – минимум приведенных затрат на производство продукции [3]:

$$З_{ПР} = \sum T_{ГОД} + \sum З_{П-ЗГОД} + \sum З_{ГОД} + \sum Л_{ГОД} + E_H \sum H \to \min, \qquad (1)$$

где

$\sum T_{ГОД}$ – оплата рабочих подразделения; $\sum З_{П-ЗГОД}$ – оплата затрат подготовительно-заключительного времени; $\sum З_{ГОД}$ – оплата затрат по планированию и учету движения продукции; $\sum Л_{ГОД}$ – оплата простоев рабочих мест в ожидании обслуживания; E_H – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений; $\sum H$ – стоимость незавершенного производства.

Составляющие, входящие в выражение (1) зависят от явочного числа рабочих участка, приходящихся на одного мастера $P_Я$ [3]:

$$\sum T_{ГОД} = \sum N_1 t_1 \times C_Ц$$

$$\sum З_{П-ЗГОД} = 12 \times t_{П-З} \times P_Я \times C_Ц \times K_{3.0}$$

$$\sum З_{ГОД} = 12 \times P_Я \times K_{3.0} \times \left(C_H + \frac{C_P}{П_0} \right)$$

$$\sum Л_{ГОД} = 96 \times P_Я \times K_{ОБР} \times W_0 \times \frac{K_{3.0}^2}{Ф} \times C_Ц$$

где $\sum N_1 t_1$ – плановая трудоемкость годовой программы участка, приходящаяся на одного мастера; $C_Ц$ – оплата одного нормо-часа с учетом дополнительной зарплаты и затрат на соцстрахование; $t_{П-З}$ – подготовительно-заключительное время; C_H – оплата планирования и учета одной операции или производственной работы; C_P - оплата планирования и учета одной детали; $П_0$ – среднее число операций в одной детали по участку; $K_{ОБР}$ – коэффициент обращения по профессии; $Ф$ – месячный фонд работы рабочего при односменном режиме труда; W_0 – среднее время ожидания рабочим обслуживания.

Как можно видеть из расчетных зависимостей, приведенных выше, в выражения для определения приведенных затрат в качестве аргумента входит коэффициент закрепления операций. Т.к. для данного конкретного вида производства и определенной структурной единицы предприятия все остальные составляющие на планируемый период можно считать условно постоянными, то, изменяя коэффициент закрепления операций можно добиться оптимального значения затрат. Динамика изменения каждой из составляющих приведенных затрат представлена на рис. 1:

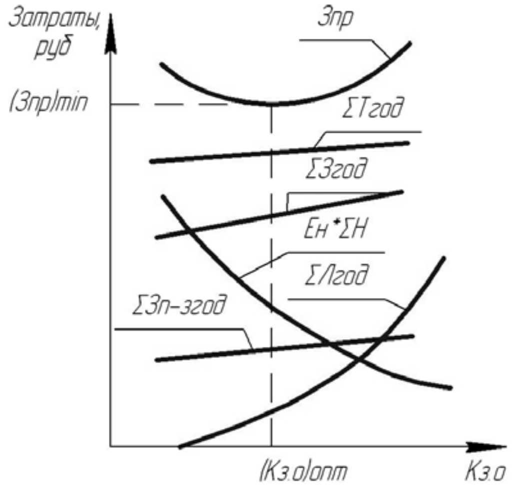


Рис. 1. Динамика изменения составляющих приведенных затрат

С целью автоматизации процедуры расчета была разработана компьютерная программа «Определение оптимального коэффициента закрепления операций v1.0» [4]. При помощи разработанного программного обеспечения были проведены расчеты коэффициенты закрепления операций для нескольких действующих участков станков с ЧПУ.

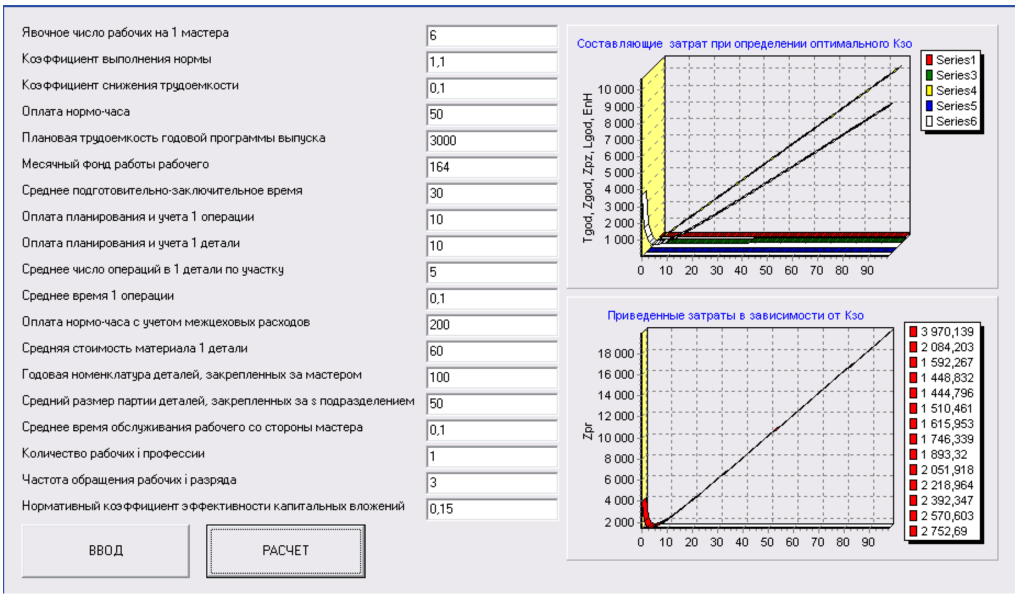


Рис. 2. Программа «Определение оптимального коэффициента закрепления операций v1.0»

В результате расчетов было установлено, что величина оптимального коэффициента закрепления операций для данных участков составляет 38..42. Отсюда следует, что в рамках данных участков целесообразно изготавливать продукцию сериями.

Список использованных источников

1. ГОСТ 3.1108-74. ЕСТД. Комплектность документов в зависимости от типа и характера производства.
2. ГОСТ. 14.004-74. ЕСТПП. Терминология. Основные положения. Термины и определения основных понятий.
3. РД 50-174-80. ЕСТПП. Выбор оптимальной величины коэффициента закрепления операций для предприятий (цехов и участков предприятия) машиностроения и приборостроения. М.: Издательство стандартов, 1980. – 25 с.
4. Остапчук А.К., Овсянников В.Е., Рогов Е.Ю. Определение оптимального коэффициента закрепления операций v 1.0. – М.: ВНТИЦ, 2008. - № 50200801865.

ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОИЗВЕДЕНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН

Парахин А.С., г. Курган

Согласно центральной предельной теореме сумма одинаково распределённых случайных величин с конечной дисперсией распределяется по закону, отличие которого от нормального стремится к нулю при бесконечном увеличении количества слагаемых. Однако иногда бывает необходимо знать закон распределения произведения случайных величин.

Данная работа посвящена исследованию закона распределения произведения нескольких случайных величин, распределённых по равномерному закону.

Пусть имеется две величины x и y, распределённых равномерно с плотностью вероятности 1/2 на промежутке от -1 до 1 с математическим ожиданием 0 и дисперсией 1/3. Найдём закон распределения их произведения. Обозначим:

$$u = x \cdot y \tag{1}$$

и будем считать её пока положительной величиной. Найдём сначала функцию распределения для переменной u:

$$F(u) = P(x \cdot y < u) = 1 - \iint_s \frac{1}{4} dxdy\,. \tag{2}$$

Область интегрирования представляет собой часть квадрата со стороной, равной двум, расположенная выше гиперболы в первой четверти, и ниже гиперболы в третьей четверти

$$y = \frac{u}{x}\,. \tag{3}$$

Поскольку площади этих двух областей одинаковые, то интеграл будет равен удвоенному интегралу по одной из областей. Этот интеграл можно найти повторным интегрированием по формулам

$$\iint\limits_{s} dxdy = 2\int\limits_{u}^{1} \frac{1}{2}dx \int\limits_{u/x}^{1} \frac{1}{2}dy = \frac{1}{2}\int\limits_{u}^{1}(1-\frac{u}{x})dx = \frac{1}{2}\left[1-u+u\ln|u|\right]. \qquad (4)$$

Отсюда находим функцию распределения:

$$F(u) = \frac{1}{2}(1+u-u\ln|u|), \qquad (5)$$

и дифференциальную функцию распределения:

$$\rho(u) = \frac{1}{2}\ln(1/|u|). \qquad (6)$$

Поскольку при отрицательных u значения интегралов точно такие же, то и формула плотности вероятности сохранится.

Для проверки этого закона воспользуемся генератором псевдослучайных чисел и построим гистограмму распределения произведения двух таких чисел. На рис. 1 представлена эта гистограмма и на ней же точками в виде окружностей малого диаметра представлен график функции (6)

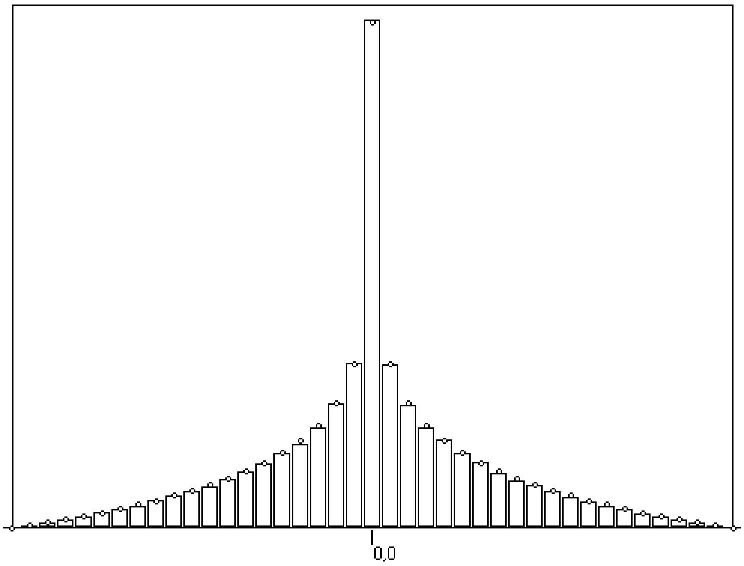


Рис. 1. Гистограмма распределения произведения двух случайных величин.

Как видно из рисунка, расчётные значения плотности вероятности неплохо совпадают с экспериментальными.

Найдём теперь функцию распределения трёх случайных величин:

$$u = x \cdot y \cdot z \qquad (7)$$

Функция распределения находится аналогично (2):

$$F(u) = P(x \cdot y \cdot z < u) = 1 - \iiint\limits_{V} \frac{1}{8} dxdydz. \qquad (8)$$

Область интегрирования представляет собой части куба вблизи четырёх из его вершин, отсекаемые одной из частей гиперболоида. Четыре вершины соответствуют положительному значению величины u, четыре – отрицательному. Так что интеграл в (8) можно снова найти повторным интегрированием:

$$\iiint\limits_{V} \frac{1}{8} dxdydz = \frac{1}{2}\int\limits_{u}^{1} dx \int\limits_{u/x}^{1} dy \int\limits_{u/(xy)}^{1} dz = \frac{1}{2}\left[1-u+u\ln(|u|)-\frac{u}{2}\left(\ln(|u|)\right)^2\right]. \qquad (9)$$

Тогда согласно (8)

$$F(u)=\frac{1}{2}\left[1+u-u\ln(|u|)+\frac{u}{2}\left(\ln(|u|)\right)^2\right]. \tag{10}$$

Отсюда находим и дифференциальную функцию распределения:

$$\rho(u)=\frac{1}{4}\left(\ln(|u|)\right)^2. \tag{11}$$

Численный эксперимент показывает, что и в этом случае совпадение неплохое.

Обобщим теперь формулы (10) и (11) на случай произведения n величин. Как видно из структуры этих выражений, в общем случае функция распределения должна иметь вид:

$$F(u)=\frac{1}{2}\left[1+u\sum_{i=0}^{n-1}\frac{(-1)^i}{i!}\left(\ln(|u|)\right)^i\right], \tag{12}$$

а дифференциальная функция распределения выглядеть следующим образом:

$$\rho(u)=\frac{1}{2}\frac{(-1)^{n-1}}{(n-1)!}\left(\ln(|u|)\right)^{n-1}. \tag{13}$$

Докажем, что и для $n+1$ сомножителей выражения (12) и (13) сохранят свою структуру. Для этого найдём функцию распределения произведения двух величин, одна из которых распределена по закону (13), а вторая по равномерному закону. Обозначим $u_{n+1}=u\cdot x$:

$$F(u_{n+1})=P(x\cdot u<u_{n+1})=1-\iint_s \frac{1}{2}\rho(u)dxdu. \tag{14}$$

Область интегрирования та же, что и в (2). Так что интеграл можно найти следующим образом:

$$\iint_s \rho(u)du\frac{1}{2}dx=2\int_{u_{n+1}}^{1}\rho(u)du\int_{\frac{u_{n+1}}{u}}^{1}\frac{1}{2}dx=\int_{u_{n+1}}^{1}(1-\frac{u_{n+1}}{u})\rho(u)du. \tag{15}$$

Последний интеграл разобьём на два интеграла:

$$\iint_s \rho(u)du\frac{1}{2}dx=\int_{u_{n+1}}^{1}\rho(u)du-u_{n+1}\int_{u_{n+1}}^{1}\frac{\rho(u)}{u}du \tag{16}$$

и воспользуемся выражением для плотности вероятности (13) и функции распределения (12)

$$\iint_s \rho(u)du\frac{1}{2}dx=F(1)-F(u_{n+1})-u_{n+1}\frac{1}{2}\frac{(-1)^{n-1}}{(n-1)!}\int_{u_{n+1}}^{1}\frac{\left(\ln(|u|)\right)^{n-1}}{u}du. \tag{17}$$

Интеграл справа в этой формуле находится легко:

$$\iint_s \rho(u)du\frac{1}{2}dx=1-\frac{1}{2}\left[1+u_{n+1}\sum_{i=0}^{n-1}\frac{(-1)^i}{i!}\left(\ln(|u_{n+1}|)\right)^i\right]-u_{n+1}\frac{1}{2}\frac{(-1)^{n-1}}{(n-1)!}\frac{\left(\ln(|u|)\right)^n}{n}. \tag{18}$$

Раскрыв скобки, приведя подобные и добавив к сумме дополнительное слагаемое, получим:

$$\iint_s \rho(u)du\frac{1}{2}dx=\frac{1}{2}\left[1-u_{n+1}\sum_{i=0}^{n}\frac{(-1)^i}{i!}\left(\ln(|u_{n+1}|)\right)^i\right]. \tag{19}$$

И, наконец, находим функцию распределения новой величины:

$$F(u_{n+1}) = \frac{1}{2}\left[1 + u_{n+1}\sum_{i=0}^{n}\frac{(-1)^i}{i!}\left(\ln(|u_{n+1}|)\right)^i\right]. \qquad (20)$$

Отсюда видно, что структура этого выражения совпадает со структурой формулы (12), чем и доказывается эта формула.

Найдём дисперсию для распределения (13):

$$D(u) = \int_{-1}^{1} u^2 \rho(u)du = 2\int_{0}^{1} u^2 \rho(u)du = \frac{(-1)^{n-1}}{(n-1)!}\int_{0}^{1}\left(\ln(|u|)\right)^{n-1} u^2 du\ . \qquad (21)$$

Первообразная подынтегральной функции может быть найдена рекуррентно и равна

$$\int \left(\ln(|u|)\right)^{n-1} u^2 du = \frac{u^3}{3}\sum_{i=0}^{n-1}\frac{(-1)^{n-i}(n-1)!}{i!3^{n-1-i}}\left(\ln(|u|)\right)^i\ . \qquad (22)$$

Пользуясь этим выражением, найдём дисперсию:

$$D(u) = \frac{(-1)^{n-1}}{(n-1)!}\frac{u^3}{3}^n\sum_{i=0}^{n}\frac{(-1)^{n-1-i}(n-1)!}{i!3^{n-1-i}}\left(\ln(|u|)\right)^i\Bigg|_0^1 = \frac{1}{3^n}\ . \qquad (23)$$

Отсюда следует, что при увеличении n дисперсия стремится к нулю, т.е. график дифференциальной функции распределения сужается. Кроме того, её значение в нуле равно бесконечности и интеграл в пределах от -1 до 1 равен единице. Таким образом, дифференциальная функция распределения произведения n случайных величин на промежутке от -1 до 1 стремится к дельта-функции Дирака при $n \to \infty$, а функцию Хевисайда («ступенька») можно выразить рядом:

$$\lim_{n\to\infty}\frac{1}{2}\frac{\left[\ln(1/|u|)\right]^{n-1}}{(n-1)!} = \delta(u), H(u) = \frac{1}{2}\left[1 + u\sum_{i=0}^{\infty}\frac{\left[\ln(1/|u|)\right]^i}{i!}\right]. \qquad (24)$$

В заключение можно сказать, что функцией (13) при достаточно большом n в с некоторой погрешностью может заменять дельта-функцию Дирака.

Список использованных источников

1. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1978. – 224 с.
2. Ламперти Дж. Вероятность. – М.: Наука, 1973. – 183 с.
3. Захаров В.К. и др. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1983. 158 с.
4. Смирнов В.И. Курс высшей математики. – М.: Наука, т.2, 1967. – 655 с.
5. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции. – М.: Наука, 1974. – 430 с.
6. http://ami.nstu.ru/~headrd/seminar/publik_html/Izm_T_11.htm

ЧИСЛЕННАЯ ПРОВЕРКА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРЕДЕЛЬНОЙ ТЕОРЕМЫ

Парахин А.С., г. Курган

Многие явления в природе и обществе (если не все) являются случайными явлениями. Это значит, что на их исход влияет бесконечно много факторов, учесть которые точно невозможно. Но вместе с тем, если побочные факторы не превосходят по степени воздействия некоторый один, основной, фактор, то по результатам многих испытаний этого явления можно выяснить характер этого основного фактора. Объясняется это тем, что побочные факторы, как правило, разнонаправленные и при многократном испытании ослабляют друг друга. В этом и состоит качественное объяснение так называемой центральной предельной теоремы [1,2,3]:

Если случайные величины $\xi_1, \xi_2, ... \xi_n ...$ независимы, одинаково распределены и имеют конечную дисперсию, то при $n \to \infty$ для $x \in (-\infty, +\infty)$ вероятность $P(\sum_{i=1}^{n} \frac{\xi_i - a}{\sqrt{Dn}} < x)$ равномерно стремится к функции распределения Гаусса с единичной дисперсией и нулевым математическим ожиданием, т.е.:

$$P(\sum_{i=1}^{n} \frac{\xi_i - a}{\sqrt{Dn}} < x) \xrightarrow{n \to \infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{u^2}{2}} du, \qquad (1)$$

где a – математическое ожидание случайных величин, D – их дисперсия. Этим объясняется весьма широкое распространение нормального закона распределения в природе.

В работе проверяется следствие этой теоремы:

$$\rho(u_n) \xrightarrow{n \to \infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{u^2}{2}}, \qquad (2)$$

где

$$u_n = \sum_{i=1}^{n} \frac{\xi_i - a}{\sqrt{Dn}}. \qquad (3)$$

Для численной проверки этого утверждения воспользуемся генератором псевдослучайных чисел, закон распределения которых близок к равномерному с математическим ожиданием 0.5 и дисперсией 1/12. Найдём закон распределения случайной величины (3) для $n = 2$. Этот закон представлен на рис. 1. Как видно из рисунка, график плотности вероятности имеет треугольную форму. На правой части рисунка выведен график функции плотности распределения, при этом по оси горизонтальной откладывается квадрат случайной величины, а по вертикальной оси – логарифм плотности вероятности. Такой масштаб является спрямляющим для плотности

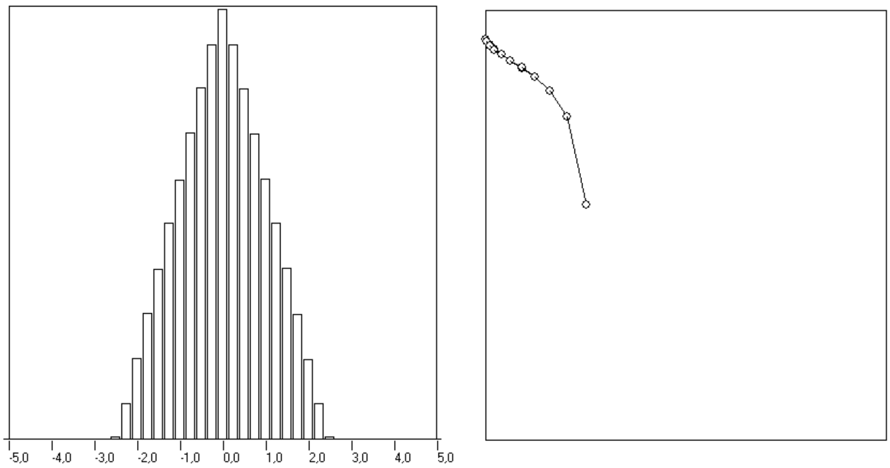


Рис.1. Гистограмма распределения суммы двух случайных величин и график зависимости плотности вероятности от величины суммы в спрямляющем масштабе для распределения Гаусса.

вероятности нормального закона, и отличие этого графика от прямой указывает на отличие распределения от нормального.

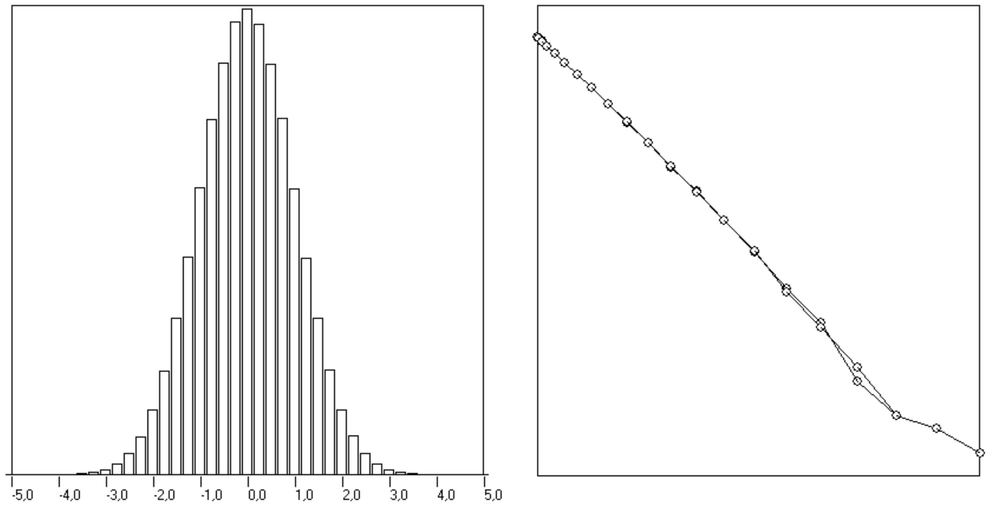


Рис.2. Гистограмма распределения суммы двадцати случайных величин и график зависимости плотности вероятности от величины суммы в спрямляющем масштабе для распределения Гаусса.

На рисунке 2 представлены график функции плотности вероятности для суммы уже двадцати величин. Видно, что этот график ближе к графику функции плотности вероятности распределения Гаусса, о чём свидетельствует также и правая часть рисунка. График на ней близок к прямой за исключением хвостов распределения.

Наконец, на рисунке 3 представлен график функции плотности вероятности для суммы двухсот случайных величин.

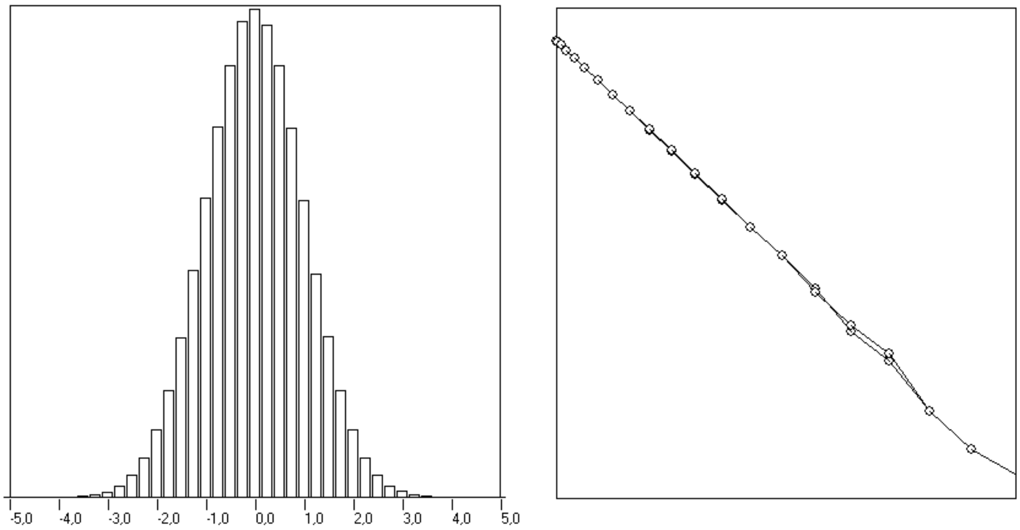


Рис.3. Гистограмма распределения суммы двухсот случайных величин и график зависимости плотности вероятности от величины суммы в спрямляющем масштабе для распределения Гаусса.

Из этого рисунка видно, что функция плотности вероятности достаточно точно совпадает с функцией плотности вероятности нормального закона. Среднее арифметическое такой случайной величины равно $2.05 \cdot 10^{-11}$, что очень близко к математическому ожиданию равному нулю, а квадрат среднеквадратичного отклонения равен 1.022, что тоже близко к дисперсии равной единице.

Необходимо отметить, в работе использовалась выборка из 2000000 значений испытуемой случайной величины. При меньших значениях объёма выборки, результаты получаются несколько хуже.

В заключении можно отметить, что использование такого способа проверки центральной предельной теоремы будет способствовать прочности усвоения знаний студентами.

Список использованных источников

1. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. – М.: Наука, 1978. – 224 с.
2. Ламперти Дж. Вероятность. – М.: Наука, 1973. – 183 с.
3. Захаров В.К. и др. Теория вероятностей. – М.: Наука, 1983. 158 с.

ИЗЛОЖЕНИЕ ВОПРОСА: «КОЛЕБАНИЕ СТРУНЫ С УЧЁТОМ СОПРОТИВЛЕНИЯ»

Парахин А.С., Коновалова Д.А., г. Курган

При изложении темы «Гиперболические уравнения» курса «Уравнения в частных производных» существенную трудность у студентов вызывает вопрос «Затухающие колебания струны». [1]

Движение струны с учётом сил сопротивления среды подчиняется уравнению [2]:

$$U_{tt} = \upsilon^2 U_{xx} - 2\beta U_t \, , \tag{1}$$

где υ – скорость распространения волны, β – коэффициент затухания. Общим решением этого уравнения для случая закреплённых концов является функция:

$$U(x,t) = e^{-\beta t} \sum_{n=1}^{\infty} \left[A_n ch(\theta_n t) + B_n sh(\theta_n t) \right] \sin k_n x \, , \tag{2}$$

где

$$\theta_n = \sqrt{\beta^2 - (\upsilon k_n)^2} = \sqrt{\beta^2 - \omega_{0n}^2} \tag{4}$$

При этом параметр k_n есть дискретная величина:

$$k_n = \frac{n\pi}{l} \, , \tag{5}$$

где l – длина струны.

Константы A_n и B_n находятся из начальных условий:

$$U(x,0) = p(x), U_t(x,0) = q(x) \, . \tag{6}$$

Пользуясь этими условиями, приходим к системе уравнений:

$$\begin{cases} \sum_{n=1}^{\infty} A_n \sin k_n x = p(x) \\ \sum_{n=1}^{\infty} (-\beta A_n + B_n \theta_n) \sin k_n x = q(x) \end{cases} , \tag{7}$$

из которой следует, что коэффициенты A_n и B_n должны удовлетворять условиям:

$$\begin{cases} A_n = \dfrac{2}{l}\displaystyle\int_0^l p(x)\sin k_n x dx = J_{1n} \\ -\beta A_n + B_n\theta_n = \dfrac{2}{l}\displaystyle\int_0^l q(x)\sin k_n x dx = J_{2n} \end{cases}. \tag{8}$$

Решив последнюю систему уравнений, найдём константы

$$A_n = J_{1n}, B_n = \frac{J_{2n} + \beta J_{1n}}{\theta_n}. \tag{9}$$

Подставим эти константы в формулу

$$U(x,t) = e^{-\beta t}\sum_{n=1}^{\infty}\left[J_{1n}ch(\theta_n t) + \frac{J_{2n} + \beta J_{1n}}{\theta_n}sh(\theta_n t)\right]\sin k_n x. \tag{10}$$

Это и есть общее выражение для частного решения уравнения (1). Проанализируем это решение. Согласно (4) параметр θ_n может быть трёх видов: во-первых, вещественным, когда $\beta > \omega_{0n}$; во-вторых, мнимым, когда выполняется условие $\beta < \omega_{0n}$; и в-третьих, равным нулю, когда $\beta = \omega_{0n}$. Здесь через ω_{0n} обозначена величина υk_n, представляющая собой собственную круговую частоту n–ой гармоники, входящей в состав выражения (10), когда струна колеблется без трения. Поскольку частота гармоник с ростом n растёт, то в формуле (10) могут одновременно присутствовать слагаемые, удовлетворяющие всем трём условиям, указанным выше. Для слагаемых, соответствующих малым собственным частотам, может выполняться первое условие. В таком случае эти слагаемые будут соответствовать убывающим экспонентам. Не смотря на то, что гиперболические синус и косинус растут с ростом времени, экспонента, стоящая перед суммой, убывает быстрее в силу условия $\beta > \theta_n$. Поскольку гиперболические функции в вещественной области не периодичны, движение струны, соответствующее этим слагаемым ряда, не является колебанием. Это движение называют апериодическим.

Для слагаемых с большой собственной круговой частотой может выполняться второе условие. В этом случае параметр θ_n мнимый:

$$\theta_n = -i\omega_n \tag{12}$$

Здесь введено обозначение

$$\omega_n = \sqrt{(\upsilon k_n)^2 - \beta^2}. \tag{13}$$

С использованием такого обозначения n–е слагаемое в (11) можно записать следующим образом:

$$U_n(x,t) = e^{-\beta t}\left(J_{1n}\cos\omega_n t + \frac{J_{2n} + \beta J_{1n}}{\omega_n}\sin\omega_n t\right)\sin k_n x. \tag{14}$$

Таким образом, для таких слагаемых движение струны является квазипериодическим: движение представляет собой колебание, но амплитуда колебания уменьшается. Такие колебания называются затухающими.

И, наконец, третье условие может выполняться только для одного слагаемого, обозначим его номер n_0. Найдя предел функции (10) при условии $\theta_n \to 0$, найдём выражение для слагаемого с номером n_0:

$$\lim_{\theta_{1n_0}\to 0}\left[J_{1n_0}ch(\theta_{n_0}t)+\frac{J_{2n_0}+\beta J_{1n_0}}{\theta_{n_0}}sh(\theta_{n_0}t)\right]\sin k_{n_0}x=$$

$$=\lim_{\theta_{1n_0}\to 0}\left[J_{1n_0}ch(\theta_{n_0}t)+t\frac{J_{2n_0}+\beta J_{1n_0}}{\theta_{n_0}t}sh(\theta_{n_0}t)\right]\sin k_{n_0}x=. \qquad (15)$$

$$=\left[J_{1n_0}+t(J_{2n_0}+\beta J_{1n_0})\right]\sin k_{n_0}x$$

Таким образом, в общем случае частное решение уравнения колебания струны будет состоять из трёх слагаемых:

$$U(x,t)=\sum_{n=1}^{n_0-1}e^{-\beta t}\left(J_{1n}ch\theta_n t+\frac{J_{2n}+\beta J_{1n}}{\theta_n}sh\theta_n t\right)\sin k_n x+$$

$$+e^{-\beta t}\left[J_{1n_0}+(\beta J_{1n_0}+J_{2n_0})t\right]\sin k_{n_0}x+ \qquad . \qquad (17)$$

$$+\sum_{n=n_0+1}^{\infty}e^{-\beta t}\left(J_{1n}\cos\omega_n t+\frac{J_{2n}+\beta J_{1n}}{\omega_n}\sin\omega_n t\right)\sin k_n x$$

Как видно из этой формулы, при достаточно малых коэффициентах затухания в моменты времени, когда синус во втором слагаемом в скобках равен нулю, форма струны в точности повторяет начальную форму только с меньшими амплитудами. В другие моменты времени форма струны отлична от начальной. Одной из причин этого является наличие во втором слагаемом в скобках члена, пропорционального коэффициенту затухания. При этом его влияние снижается с ростом частоты данной гармоники.

Если же коэффициент затухания велик, форма струны в процессе движения изменяется более существенно. При коэффициенте затухания в два раза большем основной собственной частоты, какой бы ни была первоначальная форма струны, с течением времени она становится формой одного полупериода синусоиды.

Такой метод изложения данного вопроса с нашей точки зрения более прозрачен и способствует прочности усвоения знаний студентами.

Список использованных источников

1. http://dxdy.ru/topic21159.html
2. Смирнов В.И. Курс высшей математики. – М.: Наука, т.2, 1967. – 655 с.

ГРАФ K_5 В ПРОЕКЦИЯХ УЗЛОВ В УТОЛЩЕННОМ ТОРЕ[1]

Шатных О.Н., г. Курган

Сбродова Е.А., г. Челябинск

В настоящее время, наряду с классической теорией узлов, получает развитие и такое направление, как узлы в многообразиях типа F×I, где F – замкнутая ориентируемая поверхность. Интерес обусловлен тем, что на них обобщаются многие инварианты узлов в S^3. Поскольку тор $T=S^1\times S^1$ – самая простая замкнутая ориентируемая поверхность после сферы, то теория узлов в T×I является естественным продолжением классической теории узлов в S^3. Первые таблицы узлов составил П. Тайт в 1876 году [1]. Затем были

[1] Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для государственной поддержки ведущих научных школ РФ № НШ-1414.2012.1.

Д. Александер и Г. Бриггс [2]. К настоящему времени табулированы все узлы в S^3, минимальные диаграммы которых имеют не более 16 перекрестков [3].

Определение. *Узлом* в T×I, где $T=S^1\times S^1$ – двумерный тор, I – отрезок, называется произвольная простая замкнутая кривая KδT×I. Два узла K и K’ в T×I называются *эквивалентными*, если пара (T×I, K) гомеоморфна паре (T×I, K’).

Как и в классической теории узлов, узлы в T×I можно задавать проекциями и диаграммами. Проекция узла KδT×I представляет собой регулярный граф GδT степени 4, для которого прохождение вершин по правилу «прямо вперед» определяет полный обход, отвечающий узлу. Две проекции считаются эквивалентными, если одна получается из другой гомеоморфизмом тора на себя. В работе [4] была составлена таблица узлов в утолщенном торе T×I, минимальные диаграммы которых имеют не более четырех перекрестков (соответственно, проекции имеют не более четырех вершин). Метод нахождения проекций по графу, предложенный в данной работе не является универсальным, например, для графа с пятью вершинами он не работает. Целью нашей работы является построение проекций, (а в дальнейшем и минимальных диаграмм узлов) отвечающих графу K_5 (рис.1). Данный граф не планарен, но вкладывается в тор T.

K5

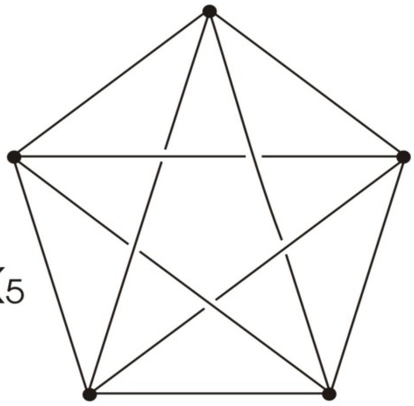



Рис.1

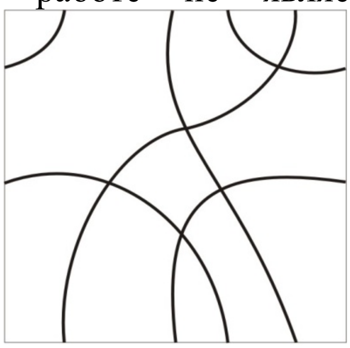


Рис. 2

Теорема. Существует только одна проекция узлов в T×I, которая имеет 5 перекрестков, см. рис. 2 (тор T представлен в виде квадрата с отождествленными противоположными сторонами).

Идея доказательства состоит в следующем. Проекция узла лежит на торе T и индуцирует его клеточное разбиение. Причем, полученное клеточное разбиение содержит пять вершин и десять ребер. Так как эйлерова характеристика тора равна нулю, то получаем, что в данном клеточном разбиении будет пять 2-клеток. В графе K_5 нет кратных ребер, поэтому в клеточном разбиении не может быть двуугольных клеток. Из каждой вершины разбиения исходит четыре ребра, следовательно, суммарно в разбиении должно быть 20 углов (или суммарное количество вершин в клетках равно 20). Всего клеток пять, в каждой не менее 3 вершин. Таким образом, возможны следующие варианты

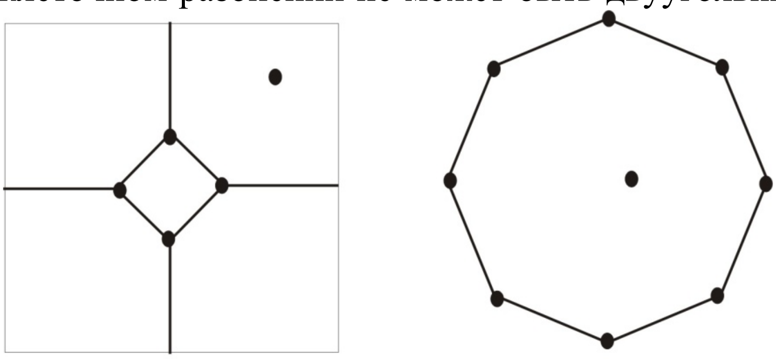


Рис.3

разбиения: (33338), (33347), (33356), (33446), (33455), (34445), (44444) (числа указывают количество вершин 2-клеток). Рассмотрим два случая.

1. В разбиении есть четырехугольник. Вкладываем этот четырехугольник в тор, соединяем противоположные вершины ребрами, лежащими в торе вне четырехугольника. С точностью до гомеоморфизма существует только одно такое вложение. Осталось вложить еще одну вершину и четыре ребра графа $К_5$ в дополнение нашей конструкции, являющееся восьмиугольником (см. рис. 3). Учитывая, что при обходе должно выполняться правило «прямо вперед», и обход должен быть полным, получаем единственную проекцию, см. рис. 2.
2. В разбиении нет четырехугольника. Тогда разбиение содержит, по меньшей мере, три треугольника, которые могут склеиваться единственным образом. Добавляем два ребра, соединяющих противоположные вершины (см. рис. 4 слева). При этом мы вложили все пять вершин графа $К_5$ и девять ребер, две вершины пока остались не соединены. В дополнении конструкции из треугольников, мы получим девятиугольник, внутри которого и будет лежать недостающее ребро. Мы рассмотрели все возможные варианты и, с учетом необходимых условий, получили, что ни один из возможных вариантов не может задавать проекцию узла.

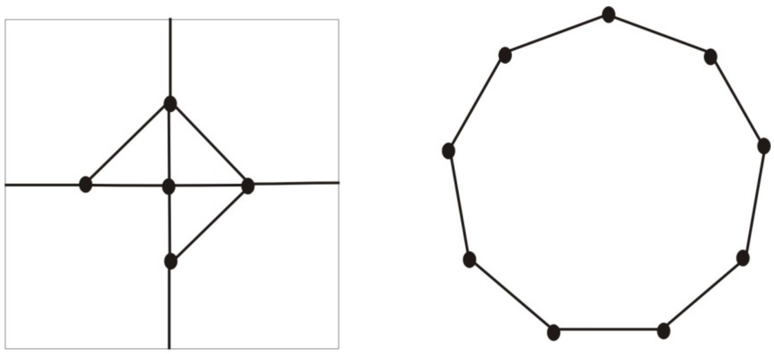


Рис.4

Таким образом, единственной проекцией узла будет проекция на рис. 2, причем она отвечает разбиению (33347).

Список использованных источников

1. Tait, P.G. OnknotsI, II, III//CambridgeUniversityPress. 1898-1900. Including Trans. Roy. Sot. Edinburgh. – 1877. – 28.
2. Alexander, J.W., Briggs, G.B. On types of knotted curves//Ann. Math. – 1927. – 28.
3. Hoste, J., Thistlethwaite, M., Weeks, J. The first 1,701,935 knots//Springer. – 1998. – Vol. 20, №4.
4. Акимова А.А., Матвеев С.В., Классификация узлов малой сложности в утолщенном торе//Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Математика, механика, информатика. – 2012. – Т. 12, № 3. – С. 10-21.

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

МОДЕЛИРОВАНИЕ – ОДНА ИЗ ФОРМ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Агафонова В.Н., г. Курган

Важным психологическим фактором при изучении любого предмета является интерес обучаемого к этому предмету. Познавательный интерес является стимулом, способствующим повышению активности студентов, совершенствованию их умений и навыков, что является непременным условием успешного обучения.

Для того чтобы у студентов возник интерес к математике, к более глубокому изучению конкретных разделов, нужно показать ее применение в других технических дисциплинах, непосредственно связанных со специальностью и дальнейшей практической деятельностью. В этом большую роль играет моделирование, в том числе и компьютерное, многих разделов математики. Оно также помогает привлечь студентов к учебно-исследовательской деятельности.

Кафедра прикладной математики и компьютерного моделирования много лет собирала сведения у технических кафедр о том, какие разделы математики они используют в своих спецкурсах для того, чтобы на них в процессе обучения акцентировать внимание студентов.

Кафедра энергетики при изучении курса «Электротехника» для наглядности процессов, протекающих в электрических установках, часто использует математические модели, которые представляют собой системы дифференциальных уравнений. Студенты факультета транспортных систем специальностей «Автомобили и автомобильное хозяйство», «Автомобильный сервис» вели довольно большую научно- исследовательскую работу в этом направлении и выступали с докладами на научных студенческих конференциях.

В качестве примера можно привести «Общий анализ переходных процессов в электрических цепях и моделирование их с применением дифференциальных уравнений первого и второго порядков» (студенты С.Н. Челноков и И.Ю. Спиридонов [1]).

Характер протекания переходных процессов, т.е. характер изменения тока и напряжения в цепи при переходе от одного режима к другому, зависит от параметров элементов цепи. Режим цепи в течение переходного процесса описывается дифференциальными уравнениями однородными, если в цепи нет источников, и неоднородными, если они имеются. В линейной электрической цепи переходные процессы описываются линейными дифференциальными уравнениями вида: $a_n \frac{d^n i_k}{dt^n} + a_{n-1} \frac{d^{n-1} i_k}{dt^{n-1}} + ... + a_1 \frac{di_k}{dt} = f_k(t)$ или $\sum_{s=0}^{n} a_s \frac{d^s i_k}{dt^s} = f_k(t)$. (1)

Порядок «n» определяется количеством накопителей энергии и схемой цепи. Постоянные коэффициенты $a_n, a_{n-1}, ..., a_0$ определяются параметрами R, L и C элементов, а $f_k(t)$ определяются величиной ЭДС источника.

Решается уравнение (1) классическим или операторным методом, т.е. находятся корни характеристического уравнения. $\sum_{s=0}^{n} a_s \cdot \alpha^s = 0$. (2)

Общее решение неоднородного уравнения складывается из общего решения соответствующего однородного и частного решения неоднородного.

В общем решении нужно найти константы, которые находятся из начальных условий, т.е. условий в цепи в начальный момент времени после коммутации.

Если корни характеристического уравнения действительные, то переходный процесс будет апериодическим. Если корни комплексные, то переходный процесс будет колебательным.

Данный пример иллюстрирует, как с помощью математического аппарата можно моделировать один из важнейших разделов электротехники. Он также показывает, как можно привлечь студентов к учебно-исследовательской работе, а затем и к компьютерному моделированию этих вопросов для более глубокого изучения с целью дальнейшего использования их в учебном процессе.

Список использованных источников.

1. Сборник тезисов, докладов научной конференции студентов Курганского государственного университета. – Курган, 2000.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЕКТИВНОЙ ГЕОМЕТРИИ В КУРСЕ «ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ»

Бреславец С.В., г. Курган

Одной из целей изучения разделов высшей математики в университете является понимание и умение применять полученные теоретические знания в других предметах.

В статье рассмотрены примеры задач на построение и доказательство из элементарной геометрии, которые могут быть решены с использованием элементов проективной геометрии.

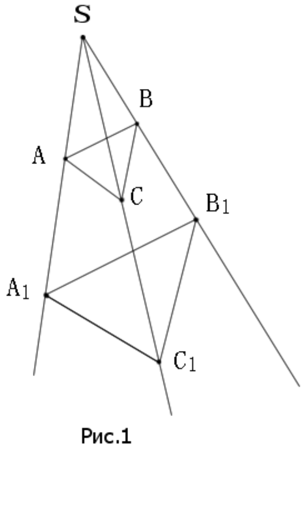


Рис.1

Задача 1. Доказать, что медианы треугольника пересекаются в одной точке.

Для решения этой задачи можно использовать обратную теорему Дезарга на расширенной аффинной плоскости $\overline{A_2}$: Если точки пересечения соответствующих сторон двух треугольников лежат на одной прямой s, то прямые, соединяющие соответствующие вершины, пересекаются в одной точке S (рис. 1).

Здесь $AB \parallel A_1B_1$; $BC \parallel B_1C_1$; $AC \parallel A_1C_1$, следовательно точки $U = AB \cap A_1B_1$, $V = BC \cap B_1C_1$ и

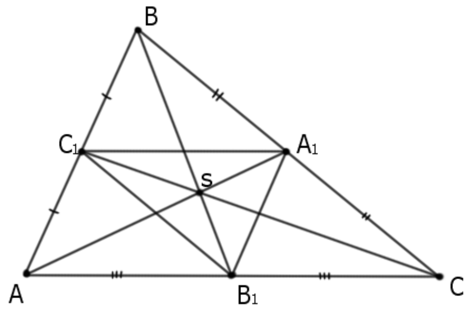


Рис. 2

$W = AC \cap A_1C_1$ несобственные, т.е. бесконечно удаленные. Обозначаются U_∞, V_∞, W_∞. Тогда по теореме Дезарга: $AA_1 \cap BB_1 \cap CC_1 = S$ (пересекаются в одной точке).

Используем это в рассматриваемой задаче.

Решение:

1) Пусть в ΔABC, A_1 – середина *BC*, B_1 – середина *AC*, C_1 – середина *AB*. Тогда AA_1, BB_1 и CC_1 – медианы (рис. 2).
2) $AB \parallel A_1B_1$, значит $AB \cap A_1B_1 = U_\infty$, аналогично $BC \cap B_1C_1 = V_\infty$; $AC \cap A_1C_1 = W_\infty$ (по теореме о средней линии треугольника).
3) Все несобственные точки плоскости $\overline{A_2}$ лежат на несобственной прямой s_∞, поэтому по обратной теореме Дезарга $AA_1 \cap BB_1 \cap CC_1 = S$, ч.т.д.

Используя теорему Дезарга, можно решать задачи на построение, причем с использованием элементов проективной геометрии все задачи на построение можно решать только односторонней линейкой.

Задача 2. Даны две параллельные прямые *a* и *b* и точка *M*, не принадлежащая им. Провести через точку *M* прямую *m*, параллельную прямым *a* и *b*, пользуясь одной линейкой.

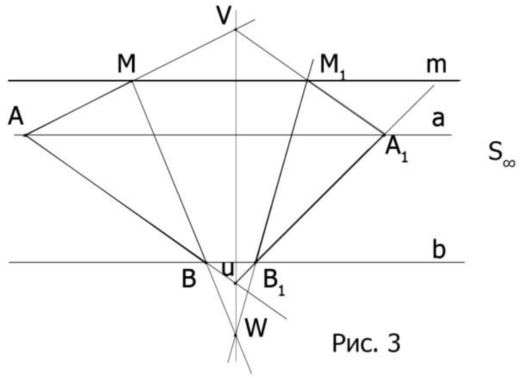


Рис. 3

Построение.

1) $\forall A \in a,\ B \in b$;
2) $\forall s$; $AB \cap s = U$; $AM \cap s = V$; $BM \cap s = W$.
3) $A_1B_1 :\ U \in A_1B_1$; $A_1 \in a$; $B_1 \in b$;
4) $A_1V \cap B_1W = M_1$.

$MM_1 = m$ – искомая прямая, т.е. $MM_1 \parallel a(b)$.

Доказательство следует из обратной теоремы Дезарга: $U, V, W \in s$, значит прямые $AA_1 \cap BB_1 \cap MM_1 = S_\infty$. В данной задаче точка *S* бесконечно удаленная, т.к. по условию $a \parallel b$.

Тогда все прямые параллельны $a \parallel b \parallel m$.

Интересные задачи можно решать с использованием гармонической четверки точек, например:

Задача 3. Дана прямая *a*, на ней отрезок *AB* и точка *C* – его середина. Через точку M, не принадлежащую *a*, провести прямую *m*, $a \parallel m$.

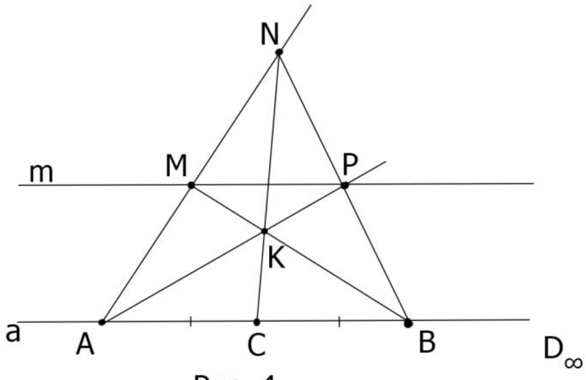


Рис. 4

Построение.

1) AM, $\forall N \in AM$.

2) BM, BN, CN; $CN \cap BM = K$.

3) AK; $AK \cap BN = P$.

$MP = m$, $a \parallel m$.

В данной задаче выполнено построение четвертой гармонической точки для точек A, B и C. Такой точкой будет бесконечно удаленная точка D_∞, т.к. C – середина отрезка AB, значит $MP \parallel a$ ($MP \cap a = D_\infty$).

Большой класс задач на построение можно решать, используя теорию полюса и поляры. Приведем пример такой задачи.

Задача 4. Дана окружность $\omega(O;\ R)$ и точка A не принадлежащая ей. Одной линейкой построить касательную к окружности, проходящую через точку A.

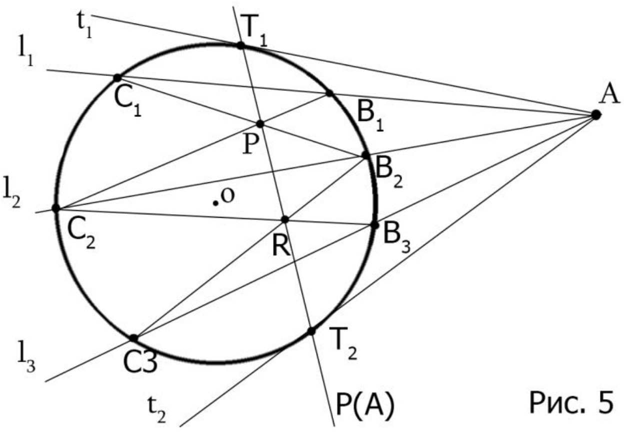


Рис. 5

Построение.

1) $l_1,\ l_2,\ l_3$; $A \in l_1,\ l_2,\ l_3$;

2) $l_1 \cap \omega = \{B_1;\ C_1\}$; $l_2 \cap \omega = \{B_2;\ C_2\}$; $l_3 \cap \omega = \{B_3;\ C_3\}$;

3) $B_1C_2 \cap B_2C_1 = P$; $B_2C_2 \cap B_3C_2 = R$. $PR = p(A)$ – поляра точки A.

4) $p(A) \cap \omega = \{T_1;\ T_2\}$; T_1, и T_2 – точки касания.

$AT_1 = t_1$; $AT_2 = t_2$ – искомые касательные.

Доказательство следует из закона взаимности полюса и поляры. По построению $p(A)$ – поляра точки A, а полярами точек T_1, и T_2 являются касательные t_1 и t_2 соответственно.

Закон взаимности: Если поляра точки *A* проходит через точку T_1, то поляра точки T_1 (а это касательная t_1) проходит через точку *A*. Аналогично и для второй касательной t_2.

Рассмотренный материал может быть использован учителем математики при проведении элективного курса в 10-11 классах.

К ПРОБЛЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА

Вержбалович Т.А., Жукова К.В., г. Курган

Еще в 17 веке французский философ П. Гассенди, отмечая фундаментальность и универсальность математического языка в общей культуре, заметил: «Если мы действительно знаем что-то, мы это знаем благодаря изучению математики».

Компетентностный подход – один из ответов системы образования на современный социальный заказ поворота от знаниевой парадигмы. Зарубежные специалисты рассматривают компетентность как стиль действий и уровень умений и навыков, достигнутых в выполнении какой-либо задачи. Дж. Равен [1] основными компонентами коммуникативности называет характеристики и способности людей, которые позволяют им достигать личностно-значимых целей, в том числе ответственность, инициативу, организованность, готовность, внутреннюю мотивацию, учет прошлого опыта.

Как следует из трудов К.Д. Ушинского [2], Н.И. Лобачевского [3], исследовательский характер преподавания требует включать в структуру умственной деятельности эвристические приемы, как общего, так и конкретного характера. А это значит, что создание у студентов системы качественных знаний, умений и навыков предполагает не только учить мыслить, но и осуществлять самообучение.

В Таганрогском радиотехническом институте еще в 80-е годы был предложен и внедрен интересный обучающий метод RITM-развитие индивидуального творческого мышления. Он предполагает, кроме умения реализовывать обычные алгоритмы, выполнение теоретических упражнений и решение нестандартных задач по всем модулям программы. Полученные при этом навыки построения математических моделей обусловливают уровень мотивации к изучению других предметов.

В 2004 г., когда значительно уменьшился объем грантов и оплачиваемых хоздоговорных работ, к преподавателям и студентам КГУ обратился доктор медицинских наук М.М Щудло, возглавляющий научно-клинический отдел телемедицины и компьютерного анализа информации ГУН РНЦ «ВТО» им. Г.А. Илизарова с предложением сотрудничества при решении задач компьютерной колориметрии. Привлечь студентов к исследованиям удалось благодаря психологическим особенностям данного возраста – стремлению личности осознавать свое «Я» в мире явлений и людей.

Сначала по принципу «свободы выбора и свободы отказа» трое студентов первого курса серьезно заинтересовались этой тематикой.

Они столкнулись с проблемами, решения которых лежат за пределами изучаемого математического курса. Это открытые задачи, имеющие разные пути решения.

Чтобы знания становились инструментом, а не только багажом интеллекта, потребовалось их преобразовывать и дополнять. Логически разумно было создать дискуссионный клуб, где наряду с интеграцией учебных тем были организованы дополнительные специальные курсы. Помощь в этом процессе постижения оказало развитие ключевых компетенций: математической интуиции, логического мышления, общей математической культуры и коммуникативности. Мониторинг ситуации необходимо предполагал акцент на самоконтроль и самообразование. Таким образом, студенты, успешно продолжая основное обучение в вузе, не оставляли начатые исследования.

Выстраивание логической структуры процесса решения проблем, апробация и экспериментальное сопровождение вместе с выявленными новыми задачами методом диалога передавались этими старшекурсниками инициативным группам студентов последующих наборов, а также студентам специальностей других профилей, увлеченных этими задачами.

Новые знания, накопленный опыт сотрудничества и навыки взаимодействия в творческом коллективе, благодаря развитию коммуникативности, позволили регулировать дальнейшие исследовательские отношения студентов.

В результате совместной работы развились компетенции, позволяющие самостоятельно управлять процессом решения творческих задач в необычных ситуациях, а знания превращать в дела ([4]-[8]). Полученный адекватный коммуникативный опыт значительно повысил уверенность студентов в развитии собственной компетентности, а полученные знания использовать на качественно новом уровне.

Результаты проделанной пятилетней работы по интеграции образования, науки и производства подтвердили гипотезу о влиянии организации НИРС в процессе обучения проектно-исследовательской деятельности студентов инженерных специальностей на становление их коммуникативной компетентности.

Список использованных источников

1. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация.[Текст]/Дж.Равен;пер. с анг.- М.:Когито-Центр,2002.-369с.
2. Ушинский,К.Д. Педагогические сочинения [Текст]: в 6 т./К.Д.Ушинский- М.: Педагогика,1988.
3. Лобачевский Н.И. Наставления учителям математики в гимназиях. Письма.М.-Л., «Наука»,1976.
4. Вержбалович, Т.А. Материалы всероссийской научно-практической конференции. Курган,2011.
5. Кукушкина А.А., Похвала А.А., Седанов О.В. Компьютерная колориметрия-первый опыт и перспективы. Научные руководители д-р мед. наук Щудло М.М., канд. физ.-мат. наук, доцент Вержбалович Т.А.//Сборник тезисов

докладов научной конференции студентов КГУ, выпуск VI, Курган 2005 ст.15.
6. Иванов А.Е., Менщиков А.В гр. Т 3143. Анализ колориметрических характеристик цифрового изображения. Научные руководители д-р мед. наук Щудло М.М., канд. физ.-мат. наук, доцент Вержбалович Т.А.// Сборник тезисов докладов научной конференции студентов Курганского государственного университета. – Изд-во Курганского гос. ун-та, 2006. – Вып.7 – С.18-19.
7. Шестеров Е.Ю., Сорокин С.С., Зхаров В.С. Математическая модель цифрового цвета. Научные руководители д-р мед. наук Щудло М.М., канд. физ.-мат. наук, доцент Вержбалович Т.А.// Сборник тезисов докладов научной конференции студентов курганского государственного университета. – Изд-во Курганского гос. ун-та, 2007. – Вып. 8 – С.22-23.
8. Камкин И.П. Симаков С.В. Об исследовании математической модели цифрового цвета.Научные руководители д-р мед. наук Щудло М.М., канд. физ.-мат. наук, доцент Вержбалович Т.А.// Сборник тезисов докладов научной конференции студентов Курганского государственного университета. – Изд-во Курганского гос. ун-та, 2009. – Вып. 10. С.24-25.

ПОСТРОЕНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Волкова Е.С., Коннова Л.П., г. Москва

Важной особенностью новых федеральных государственных образовательных стандартов ВПО третьего поколения является компетентностный подход, в основе которого ориентация, прежде всего, на результат обучения. Формирование компетенций происходит посредством получения определенного необходимого объема базовых (теоретических) знаний; изучения совокупности методологий и методик применения этих знаний в практической деятельности; приобретения определенного опыта подобного применения (в ходе учебных, производственных и иных практик, лабораторных работ, самостоятельных исследований и т. п.).

Обеспечить формирование профессиональных компетенций, возможно только работая по современным образовательным программам. Создание таких программ является на сегодняшний день важнейшей задачей, стоящей перед высшей школой. Достаточно большая свобода в наполнении циклов дисциплин и разделов, усиление роли вариативной части позволяют создать условия для многопрофильной дифференциации содержания обучения, которая осуществляется посредством индивидуальных образовательных траекторий, а также значительно расширить практическую направленность подготовки студентов.

Подобная современная образовательная программа подготовки бакалавров по направлению «Прикладная математика и информатика» разработана в Финансовом университете при Правительстве Российской Федерации. Общая структура программы представлена на схеме 1:

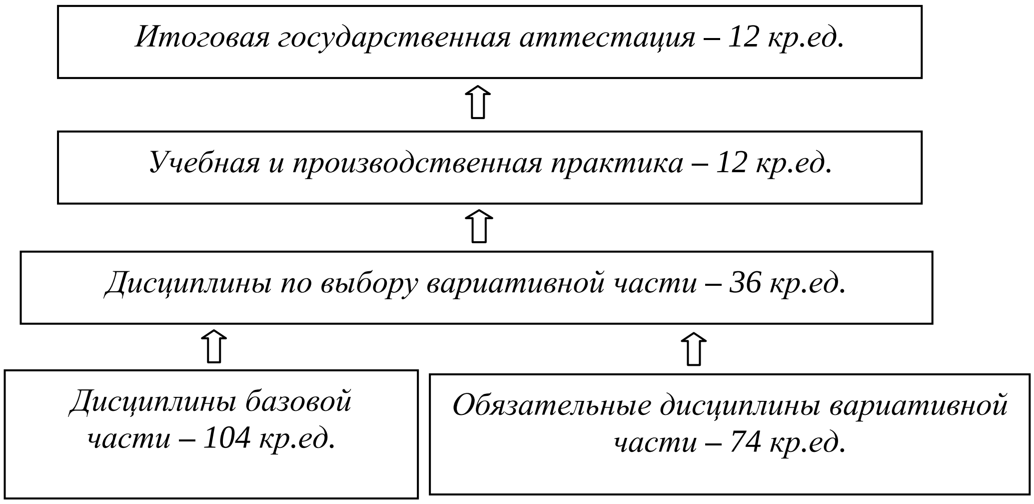


Схема 1

Заметим при этом, что дисциплины по выбору делятся на 13 блоков и студент должен выбрать одну дисциплину в каждом блоке.

Рассмотрим пример возможной индивидуальной образовательной траектории подготовки финансового аналитика в рамках подготовки по направлению «Прикладная математика и информатика».

К *дисциплинам базовой части*, которые являются основой формирования профессиональных компетенций финансового аналитика, относятся «Экономика» (микроэкономика), «Иностранный язык», «Математический анализ 1-3», «Алгебра и геометрия», «Дискретная математика», «Языки и методы программирования», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Комплексный анализ», «Функциональный анализ», «Дифференциальные уравнения», «Методы оптимизации», «Численные методы».

Обязательные дисциплины вариативной части, необходимые для финансового аналитика: «Экономика (макроэкономика)», «Общая алгебра»; «Исследование операций», «Моделирование микро и макроэкономических процессов», «Финансы и кредит», «Статистика», «Основы бухучета», «Эконометрика», «Системный анализ», «Уравнения математической физики», «Математические методы финансового анализа», «Страхование», «Имитационное моделирование», «Финансовые рынки», «Теория игр», «Технический анализ фондового рынка».

Дисциплина «Моделирование микро и макроэкономических процессов» является общим теоретическим и методологическим основанием для всех экономико-математических дисциплин, изучаемых в рамках направления подготовки бакалавров «Прикладная математика и информатика». Страхование понимается в более широком смысле, а именно, как страхование финансового риска. Дисциплина «Математические методы финансового анализа» является основой для финансовых дисциплин подготовки математиков-финансистов, учит применению математических методов при изучении финансовых инструментов и эффективности инвестиций, как в условиях определенности, так и в условиях неопределенности. В курсе математических методов финансового анализа изучаются математические основы финансового анализа в условиях определенности: теория процентных ставок, финансовые потоки, методы оценки эффективности финансовых операций, включая производственные инвестиции и облигации. Излагаются методы стохастической финансовой математики, составляющие методологическую основу финансовых расчетов в условиях рисковой финансовой среды.

Дисциплины по выбору вариативной части, которые, дополняя дисциплины базовой части и обязательные дисциплины вариативной части, формируют профессиональные навыки и компетенции *финансового аналитика*, представлены на схеме 2.

2 курс
Профессиональный цикл
«Дискретные модели финансовых рынков и процессов управления активами»

⇩

3 курс				
Математический цикл	Профессиональный цикл			
«Случайные процессы в финансах и экономике» или «Нечеткие множества и мягкие вычисления»	*«Инструментальная поддержка статистического анализа финансового сектора экономики»*	*«Практикум по работе с пакетом STATISTIKA»*	*«Математические методы управления инвестиционным портфелем»*	*«Математика механических торговых систем»*

⇩

4 курс						
Математический цикл			Профессиональный цикл			
«Вариационное исчисление»	*«Стохастическая экономическая динамика»*	*«Многомерные статистические методы»*	*«Управление портфелем ценных бумаг» или «Нечеткие модели в экономике»*	*«Моделирование ценообразования на рынках»*	*«Стохастические модели процентных ставок»*	*«Математические методы оценки рисков»*

Схема 2

Все предлагаемые студентам курсы ориентированы на качество профессиональной подготовки; сопровождаются необходимым содержательно-информационным и методическим обеспечением.

В результате «прохождения» рассмотренной индивидуальной образовательной траектории студент получает необходимый объем базовых теоретических знаний, в процессе изучения дисциплин вариативной части овладевает методами применения этих знаний на практике, и в ходе учебной и производственной практики приобретает опыт этого применения. Все это в совокупности обеспечивает формирование необходимых профессиональных компетенций.

СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ БАЗОВЫХ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ В ПЕДВУЗЕ

Журавлева Н.А., г. Красноярск

Одной из приоритетных задач, стоящих сегодня перед системой высшего образования, является обновление качества подготовки студентов с позиции компетентностного подхода. Компетентностный подход – это подход, акцентирующий внимание на результате образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях.

Исследование компетентности как научной категории педагогики в России на современном этапе началось на рубеже XX и XXI веков в работах И.А. Агапова, В.А. Адольфа, В.А. Болотова, В.Н. Введенского, А.А. Вербицкого, А.Н. Дахина, Э.Ф. Зеера, И.А. Зимней, Д.А. Иванова, В.А. Козырева, В.В. Краевского, Н.В. Кузьминой, О.Г. Ларионовой, О.Е. Лебедева, А.К. Марковой, Л.М. Митиной, И. Осмоловской, Н.Ф. Радионовой, Г.С. Саволайнен, В.В. Серикова, Ю.Г. Татура, А.В. Хуторского, Л.В. Шкериной и др. Анализ работ этих авторов позволил нам сделать вывод о том, что компетентности учащихся формируются и проявляются в деятельности на основе знаний, умений, навыков и опыта. Компетенция – это отчужденное, заранее заданное социальное требование к образовательной подготовке учащегося, необходимой для его эффективной продуктивной деятельности в определенной сфере.

Многие исследователи (И.А. Зимная, Д.А. Иванов, В.А. Козырев, В.В. Краевский, О.Е. Лебедев, И. Осмоловская, Н.Ф. Радионова, Г.С. Саволайнен, А.В. Хуторской, Л.В. Шкерина и др.), классифицируя компетенции, особо рассматривают так называемые ключевые компетенции, то есть являющиеся «ключом», основанием для других компетенций. Ключевые компетенции являются наиболее универсальными по степени применимости, формируются в рамках каждого предмета, необходимы в любой области деятельности, то есть носят надпредметный, междисциплинарный и надпрофессиональный характер. Во всем многообразии компетенций, относящихся к ключевым, мы выделяем те, без которых невозможны проявление и формирование как общекультурных, так и профессиональных компетенций студента – будущего учителя математики, – и называем их базовыми ключевыми компетенциями (БКК). К ним относим коммуникативную, информационную, «работу в группе» и исследовательскую компетенции.

Проведя анализ состава перечисленных компетенций в работах И.А. Зимней, Д.А. Иванова, Г.С. Саволайнен, А.В. Хуторского, Л.В. Шкериной, мы выделили составляющие каждой компетенции: коммуникативная (готовность выступить перед целевой аудиторией; готовность принять участие в обсуждениях, диалоге, дискуссии; готовность осуществлять письменную коммуникацию; готовность общаться в сети Интернет), информационная (готовность работать с информацией традиционными средствами, готовность работать с информацией при помощи электронных средств), «работа в группе» (готовность к индивидуальной работе в составе группы, готовность к совместной работе в группе), исследовательская (готовность выделять проблему и цель исследования, готовность формулировать гипотезу исследования, готовность выделять задачи исследования, готовность выбрать и применить методы исследования, готовность сформулировать выводы исследования). Каждую из составляющих компетенций рассмотрели в когнитивном, праксиологическом и ценностно-мотивационном аспектах.

БКК студентов – будущих учителей математики – относятся к таким компетенциям, которые необходимо и возможно формировать в процессе обучения всем дисциплинам учебного плана. Математический анализ, как дисциплина вариативной части профессионального цикла, обладает значительным потенциалом для формирования БКК. В содержании курса математического анализа заложена возможность для реализации профессионально-педагогической направленности обучения, так как здесь содержится научное обоснование целого ряда понятий школьного курса математики (действительное число, функция, предел, непрерывность, производная, интеграл и др.), что особенно важно для формирования ценностно-мотивационного аспекта БКК студентов – будущих учителей математики.

На основе анализа научной психолого-педагогической и методической литературы выделены и обоснованы основные принципы формирования БКК студентов – будущих учителей: целесообразности, последовательности, непрерывности, интегративности, сознательности и активности. Доказано, что их реализация в процессе обучения математическому анализу возможна, если оно основано на дидактических принципах обучения: профессиональной направленности, практической значимости, рефлексивности, систематического использования проблемных ситуаций и исследовательских заданий, оптимального применения информационных технологий, рационального соотношения группового и индивидуального обучения.

На основании сформулированных принципов формирования БКК студентов и принципов обучения математическому анализу, способствующего формированию БКК студентов, выделены основные дидактические условия формирования БКК студентов в процессе обучения математическому анализу в педагогическом вузе: 1) приоритетность деятельностного компонента в обучении; 2) контекстное обучение; 3) наличие и систематическое использование информационно-образовательной среды вуза; 4) приоритетность использования активных и интерактивных методов обучения; 5) преемственность учебной и исследовательской деятельности, аудиторной и внеаудиторной работы студентов; 6) рефлексия учебной деятельности.

Выделенные принципы и дидактические условия формирования БКК студентов в процессе обучения математическому анализу позволили разработать структурную модель формирования БКК студентов – будущих учителей математики – как методическую модель обучения математическому анализу студентов – будущих учителей математики, способствующего формированию их БКК (рис. 1).

Рис. 1. Структурная модель формирования базовых ключевых компетенций студентов – будущих учителей математики

МОДЕЛЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В КОМПЕТЕНТНОСТНОМ ПОДХОДЕ К ОБУЧЕНИЮ

Зверева А.Т., г. Курган

Компетентностный подход определяется как подход, концентрирующий внимание на результате образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных ситуациях, в том числе в ситуациях неопределенности.

При реализации компетентностного подхода важным становится личность обучаемого, обучение приобретает личностно-ориентированную направленность.

Взаимодействие обучающего и обучаемого должно измениться: преподаватель больше не выполняет функцию информатора, а выполняет функцию организатора учебного процесса. Обучаемые в большой степени должны работать самостоятельно: отыскивать нужную информацию, анализировать её, перерабатывать, представлять и так далее.

Сформулированными положениями обусловлена необходимость разработки усовершенствованной модели учебного процесса в вузе.

При разработке модели образовательного процесса будем опираться на следующие теоретические положения.

Модель – это искусственно созданный объект в виде схемы, физических конструкций, знаковых форм или формул, который, будучи подобен исследуемому объекту (или явлению), отображает и воспроизводит в более простом и огрубленном виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта. При этом педагогическое моделирование «обслуживает» и работает на модели-цели, то есть идеалы, к которым стремится педагогическая практика. [1]

К принципам компетентностного подхода, как правило, относят: смысл образования, содержание образования, смысл организации образовательного процесса и оценку образовательных результатов. [2]

<u>Смысл образования</u> заключается в развитии у обучаемых способности самостоятельно решать проблемы в различных сферах и видах деятельности на основе использования социального опыта, элементом которого является и собственный опыт студентов.

<u>Содержание образования</u> представляет собой «дидактически адаптированный социальный опыт решения познавательных, мировоззренческих, нравственных, политических и иных проблем».

<u>Смысл организации образовательного процесса</u> заключается в создании условий для формирования у обучаемых опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных, организационных, нравственных и других проблем, составляющих содержание образования.

<u>Оценка образовательных результатов</u> основывается на «анализе уровней образованности, достигнутых учащимися на определенном этапе обучения».

К сформулированным О.Е. Лебедевым принципам следует добавить принцип деятельности как ведущий при организации образовательного процесса.

Модель образовательного процесса представим в виде схемы:

Таблица 1

Теоретическая модель образовательного процесса

Обозначенная модель дает общие представления о структуре учебного цикла, о характере учебной деятельности обучаемых и управленческой деятельности педагога. Для выявления уровня сформированности ключевых компетенций необходимо определить перечень действий обучаемых, позволяющих судить о достижении того или иного уровня.

На основе изученной литературы мы пришли к выводу о том, что для вузовского обучения целесообразно рассматривать три уровня сформированности ключевых профессиональных компетенций: базовый, профессиональный и экспертный.

Базовый уровень соответствует минимально необходимым требованиям государственного стандарта в данной предметной области. Включает умение работать по заранее заданному алгоритму. Студент должен обладать достаточным уровнем знаний и навыков по изучаемому разделу или курсу для понимания проблемы. Должен обладать умениями по использованию учебных ресурсов применительно к данной области. Обладать минимально необходимой степенью самостоятельности.

Профессиональный уровень предполагает умение оценить сложность предложенной задачи, возможность найти проблему в предложенной ему ситуации. Студент должен уметь самостоятельно спланировать свои действия и оценить эффективность своего решения. Должен продемонстрировать достаточно глубокое понимание проблемы в данной области, а также в смежных областях без постороннего руководства. Должен уверенно выбрать инструмент для решения практической задачи. Профессиональный уровень включает в себя также базовый, что дает основание считать его более высоким по отношению к базовому.

Экспертный уровень предполагает наличие умения эффективно решать практические ситуации. Студент также должен обладать высоким уровнем знаний, умением обучения и наставничества по основам проблемы. Должен уметь организовать коллективную работу в заданном направлении. Уровень также предполагает умение решать комплексную проблему различными способами.

Экспертный уровень сформированности КПК включает в себя базовый и профессиональный уровни и отличается степенью сложности, развитым творческим мышлением, гибкостью, возможностью осуществлять анализ и синтез, комбинировать ранее усвоенные знания, умения и навыки, принимать решения в нестандартных ситуациях, вести альтернативный поиск средств и способов решения задач.

Таким образом, можно сформулировать условие сформированности ключевых профессиональных компетенций: компетенция считается сформированной, если студент эффективно решает предложенную задачу и при относительной свободе выбора способов деятельности у него преобладает аналитическая, исследовательская или проектная деятельность.

При выявлении уровня сформированности комплекса компетенций необходимо использовать соответствующие контрольно-измерительные средства, отличные от традиционных. Для их разработки недостаточно описания уровней в обобщенном виде. Требуется определить действия обучаемых, свидетельствующие о достижении того или иного уровня. Представим эти действия в виде обобщенной таблицы.

Таблица 2

Представление ключевых компетенций в деятельностной (операциональной) форме

Уровни сформированности / Группы компетенций	Базовый	Профессиональный	Экспертный
Общекультурные компетенции (ОК)	Легко включается в деятельность по решению учебной задачи как индивидуально, так и во взаимодействии с партнерами; самостоятельно находит в различных источниках необходимую для решения поставленной задачи информацию; планирует свою деятельность по решению учебной задачи; в устной или письменной форме представляет решение, осуществляет самоконтроль учебной или практической деятельности по образцу.	Организует работу группы на решение учебной задачи, осуществляет рациональный поиск необходимой для решения учебной задачи информации; рационально планирует и осуществляет деятельность; легко переводит информацию с одного языка на другой (вербальный, символьный, графический); представляет результат своей деятельности в виде развернутого обоснованного выступления в устной или письменной форме; контролирует все шаги (этапы) своей деятельности, контролирует работу в группе.	Планирует и организует группу на решение учебной задачи; оценивает корректность постановки учебной задачи, уточняет или конкретизирует задачу на основе проведенного неравенства; систематизирует результаты учебной деятельности; владеет приёмами представления результата работы по решению задачи в развернутом виде.
Профессиональные компетенции (ПК)	Опознает изучаемые объекты, перечисляет свойства, признаки, иллюстрирует конкретными примерами, применяет по образцу и в простейших измененных ситуациях, проверяет	Анализирует; приводит задачу к виду, удобному для нахождения решения; классифицирует; исследует; ставит вопросы (формулирует проблемы); по памяти воспроизводит определения, предложения (высказывания) и их доказательства.	Корректно формулирует предложенную задачу и предлагает модель её решения; определяет ценность (важность) предложенной информации; дает развернутую оценку решения любой учебной задачи.

	правильность выполнения действий.		

Теоретическая модель учебного процесса, описание ключевых компетенций в деятельностной форме позволяют составить типовую организационную модель учебного занятия с использованием интерактивных форм учебной деятельности.

Таблица 3

Типовая организационная модель учебного занятия в интерактивной форме (компетентностный подход к обучению)

Этап	Дидактические задачи	Организационные формы и методы
1. Ценностно-ориентационный	1. Настрой на учебную деятельность, установление ассоциативных связей и мыслеобразов из имеющегося опыта обучаемых и преподавателя. 2. Актуализация опорных знаний и проблематизация (выявление необходимости изучения нового). Самоконтроль и самооценка возможности осуществления предстоящей деятельности. 3. Планирование предстоящей учебной деятельности в операциональном виде (сформулировать, доказать, выявить, составить алгоритм и т.д.).	1. Коллективное обсуждение историко-культурного, функционального, личностного, ценностно-смыслового значения изучаемого материала, роли и места изучаемого в изучении курса. 2. Проговор в парах опорных теоретических знаний (определений, свойств, признаков, правил, алгоритмов); взаимопроверка и взаиморецензирование ответов в соответствии с представленным эталоном. 3. Вводное тестирование, проверяющее понимание и применение опорных знаний в стандартных ситуациях. После выполнения обязательной части – взаимопроверка по эталонному образцу. 4. Информирование об обязательных результатах обучения, предъявление критериев оценивания. Определение объёма и характера индивидуальной работы для достижения минимального, базового и углубленного уровня обучения. Возможен выбор творческого образовательного продукта.
2. Организационно-технологический	1. Усвоение новых знаний и способов деятельности, связей и отношений в объекте изучения. Обеспечение трехканального восприятия информации: аудиального, визуального и кинестического. 2. Обобщение и систематизация знаний и способов деятельности.	1. Предъявление учебной информации в сочетании проблемного формально-логического и эмоционально-образного способов. Организация самостоятельной работы по ознакомлению с новыми знаниями или способами действий. Поощрение визуализации формируемого мыслеобраза (рисование, графика, моделирование и др.). Проговаривание в парах ключевых определений, свойств, признаков формируемых понятий, правил, законов и т.д. 2. Групповые взаимодействия по разделению изученного материала на отдельные смысловые единицы и соединение их в новое

		целостное образование (анализ и синтез). Обобщение, классификация и систематизация знаний, интерпретация их в виде таблиц, диаграмм, рисунков, графиков, моделей и др. Демонстрация творческих образовательных продуктов.
3. Оценочно-рефлексивный	Выявление качества и уровня овладения знаниями и способами деятельности.	1. Итоговый самоконтроль и самооценка по заданиям и критериям, соответствующим планируемым результатам обучения. Коллективная оценка совместной деятельности и её этапов; рефлексия индивидуальная и групповая. 2. Прогнозирование последующей учебно-коррекционной работы и задач саморазвития.

Таким образом, компетентностный подход требует значительной коррекции лекций и практических занятий в их классическом понимании (на лекции – преподаватель – источник информации о новых знаниях и опосредованно о способах действий, на практических – как правило, контролер знаний). Процесс обучения в его современном понимании выпадает из поля зрения. Для современного учебного занятия требуется особое учебное оборудование: тексты лекций, задания (вопросы) для обсуждения и осмысления и т.д. Характеристика такого оборудования – это предмет отдельной статьи.

О СИСТЕМЕ ЗАДАЧ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ АНАЛИЗУ КАК СРЕДСТВЕ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

Ионин Л.Д.,г. Курган

Как самостоятельная ветвь в математике функциональный анализ, соединяющий воедино математический анализ, теорию множеств, алгебру, геометрию, сложился в конце 19 века, начале 20 века. На стыке различных наук оказалось возможным разработать общие методы решения задач из разных дисциплин. Так принцип сжимающих отображений в полных метрических пространствах позволяет методом итераций решать системы линейных и нелинейных уравнений, дифференциальные и интегральные уравнения, их системы и т.д.

Следовательно, функциональный анализ является важным средством формирования математической компетенции у студентов направления «Прикладная математика».

В учебных пособиях по теории, как правило, недостаточно задач, доступных для решения среднему студенту. Кроме того, нет такого учебного пособия, где бы охватывался весь современный стандарт по функциональному анализу. А потому естественным стремлением является разработка письменного и компьютерного вариантов перечней типовых задач по этой сложной дисциплине.

Выделим, на наш взгляд, основные темы, по которым, прежде всего, необходимо поработать. Предполагается, что материалы будут включены в методические рекомендации по проведению занятий.

1. Мощность множеств. Счетные множества. Континуум и гиперконтинуум.
2. Строение линейных множеств. Мера Лебега линейных множеств.
3. Метрические пространства. Сходимость последовательностей в метрических пространствах.
4. Принцип сжимающих отображений Банаха. Метод итераций в математике.
5. Функции ограниченной вариации. Спрямляемость кривых по Жордану.
6. Интеграл Стилтьеса, его вычисление и применение.
7. Измеримые функции. Интеграл Лебега. Связь интегралов Римана и Лебега.
8. Операторы в нормированных пространствах. Норма оператора.
9. Операционный метод решения дифференциальных уравнений и их систем.

Целесообразным считаю привлечь лучших студентов для подборки и прорешивания типовых задач в счет производственной практики по математике.

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У БУДУЩИХ ПСИХОЛОГОВ-ПРАКТИКОВ

Коркина П.С., г. Шадринск

Анализ федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по гуманитарным направлениям свидетельствует о том, что математическая подготовка студентов-гуманитариев осуществляется в рамках естественно-научного цикла дисциплин.

В соответствии со стандартом в процессе освоения математических дисциплин будущий практический психолог должен обладать следующими компетенциями:

1. Общекультурными:

- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией; осознает сущность и значение информации в развитии современного общества; способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-7);
- способен понять принципы организации научного исследования, способы достижения и построения научного знания (ОК-9).

2. Общепрофессиональными:

- готов применять качественные и количественные методы в психологических и педагогических исследованиях (ОПК-2);
- способен принимать участие в междисциплинарном и межведомственном взаимодействии специалистов в решении профессиональных задач (ОПК-10).

3. Специальными:

- готов применять утвержденные стандартные методы и технологии, позволяющие решать диагностические и коррекционно-развивающие задачи (ПКПП-3) [1].

Таким образом, математическая компетентность практического психолога выступает не только как предметная, но и включается в структуру профессиональной. Однако, содержательный анализ получаемых психологом результатов является первостепенным.

Под математической компетентностью будущих педагогов-психологов мы понимаем системное свойство личности, характеризующееся необходимым уровнем владения математическими методами обработки данных и проявляющееся в готовности использовать математический аппарат при проведении психолого-педагогических исследований.

В качестве одного из важнейших критериев профессиональной компетентности психолога-практика А.А. Марголис и И.В. Коновалова выделяют аналитические умения: «способность критически осмыслить результаты своей деятельности; умение грамотно, свободно и доступно формулировать свои мысли, делать выводы и обобщения» [3, с. 15]. По свидетельству этих же авторов «наибольшие затруднения будущие психологи испытывают в осуществлении аналитико-прогностической деятельности, интерпретации получаемых результатов, рефлексии собственной деятельности (умении выделять показатели результативности, владении самоанализом и самокоррекции)» [3, с. 15].

Изучая проблемы теории и методики обучения математическим дисциплинам студентов гуманитарных специальностей, исследователи (И.И. Бондаренко, Н.А. Дергунова, Д.А. Картежников, О.В. Мороз и др.) практически не уделяют внимания проблеме математической подготовки будущих психологов-практиков.

Между тем, анализ психолого-педагогической литературы позволяет считать эту проблему одной из важнейших. Так, описывая современное состояние практической психологии в России, Ю.М. Забродин отмечает, что «… одной из основных проблемных точек в практической психологии является снижение информационных и математических методов в психологии, приводящее к увеличению разрыва между уровнем накопления, обработки данных, невысокий уровень интерпретации» [2, с. 5].

Заметим, что привитие навыков точного и системного доказательного мышления является одной из основных целей преподавания математики.

Однако, несмотря на все это, вызывают серьезную озабоченность имеющие место попытки представителей специальных кафедр необоснованно сокращать количество часов, выделяемых на изучение математики.

Следует обратить также внимание на необходимость разработки такого содержания фундаментального общего математического образования, которое предназначено как для тех, кто будет специализироваться в сферах, не требующих применения математических методов, так и для специалистов в математизированных сферах деятельности. Такое содержание может быть лишь результатом сотрудничества математиков и ученых-гуманитариев.

В практике работы кафедры математики и методики обучения математике Шадринского государственного педагогического института накоплен определенный опыт обучения математике будущих психологов.

Укажем основные направления работы по формированию математической компетентности у будущих психологов-практиков:

- усиление междисциплинарных связей между математическими и психологическими дисциплинами,
- использование задач, требующих задействования большинства компетенций и позволяющих максимально формировать компоненты математической компетентности,
- организация процесса обучения математике в контексте будущей профессиональной деятельности,
- формирование ценностного отношения студентов к процессу обучения математике и самостоятельного изучения дисциплины,
- активизация мыслительной деятельности студентов (использование активных и интерактивных методов обучения, личностно-ориентированного деятельностного подхода),
- формирование внутренних мотивов учебной деятельности
- расширение практического применения современных информационных технологий,
- реализация принципа индивидуализации, позволяющего сформировать компоненты математической компонентности на различных уровнях, в соответствии со способностями студентов,
- доброжелательность и уважение к студентам со стороны преподавателя.

Осуществление предложенного подхода подтверждает тот факт, что результат обучения любому предмету, в том числе и математике, оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать в своей профессиональной деятельности и развитием способностей обучаемого к дальнейшему самостоятельному образованию.

Список использованных источников

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования третьего поколения по направлению 050400 – Психолого-педагогическое образование (квалификация «бакалавр»).
2. Забродин Ю.М., Пахальян В.Э. Современное состояние практической психологии в России и основные проблемы подготовки практических психологов [текст]./Ю.М. Забродин, В.Э. Пахальян/ практическая психология: проблемы и перспективы: материалы международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора И.Ф. Мягкова (к 85-летию со дня рождения). – Воронеж: ВГПУ, 2008. – с. 5.
3. Марголис А.А., Коновалова И.В. Критерии профессиональной компетентности педагога-психолога// Психологическая наука и образование, 2010. - № 1. – с. 13-20.

АКТИВИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА МАТЕМАТИКИ

Корнюшева Т.В., г. Курган

Дисциплина «математика» является базовой частью математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы ряда технических направлений, в частности, таких как «Стандартизация и метрология», «Машиностроение» по профилю подготовки «Менеджмент высоких технологий», «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по профилю подготовки «Технология машиностроения».

Курс математики для указанных выше направлений состоит из 13 разделов. Учитывая, что курс излагается в трёх семестрах, что предполагает тематическую насыщенность рабочей программы в каждом семестре, а, также учитывая, что большая часть учебных часов приходится на самостоятельную работу студентов, является актуальным вопрос активизации самостоятельной работы студентов при изучении курса математики. В процессе активизации самостоятельной работы студентов мы реализуем ряд требований к результатам освоения дисциплины: способность на научной основе организовать свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы; способность приобретения с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля.

Для формирования названных компетенций некоторые разделы математики, а именно, «Теория функции комплексного переменного», «Теория поля», «Основные понятия и методы математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных» отданы на самостоятельное изучение. Для самостоятельного изучения данных разделов студенты могут воспользоваться методическими разработками кафедры: «Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление» (Т.А. Вержбалович), «Теория поля» (Т.В. Корнюшева), «Статистические методы обработки экспериментальных данных» (Т.В. Корнюшева), в которых, помимо необходимого теоретического материала, разобраны решения типовых задач, а также предложены задачи различного уровня сложности для самостоятельного решения. Для наиболее полного освоения данного материала на кафедре создан электронный ресурс. Более того регулярно проводятся консультации по названным темам и осуществляется постоянный контроль над степенью усвоения данного материала.

Учитывая сложность данного материала, контроль происходит в несколько этапов. На первом этапе оценивается знание основных понятий и формул указанных разделов. На втором этапе проводится контрольная работа, содержащая ряд простейших задач на умение правильного использования нужной формулы. На третьем этапе для проведения контроля более глубокого освоения теоретической части раздела студенты работают над рефератом по выбранной теме и выполняют расчётно-графическую работу по данному разделу. Насколько успешен такой подход к организации самостоятельной работы студентов показывает участие студентов в научно-исследовательской работе, выступление на научных конференциях с докладами, содержащими материал указанных выше разделов.

АКТИВИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Коростелева С. М., г. Курган

В условиях внедрения балльно-рейтинговой системы оценки знаний активизация самостоятельной работы студентов остается как никогда актуальной, особенно на первом курсе.

Отличие системы обучения в вузе от школьной, кажущееся отсутствие постоянного контроля со стороны преподавателей, многих вводит в заблуждение. Студент перестает заниматься систематически, появляются пробелы в знаниях, которые порой бывает трудно ликвидировать. Тем более что последнее время все чаще приходиться сталкиваться с очень слабой школьной подготовкой учащихся, как с точки зрения объема фактических знаний, так и в наличии умений работать самостоятельно.

Поэтому приходится строить занятия таким образом, чтобы постоянно меняя формы работы, контролируя и помогая, научить студентов «учиться». Они должны не только получать знания в готовом виде, в виде формул, определений, таблиц, в виде алгоритмов решения типовых задач, но и находить знания самостоятельно. Для этого студенты могут использовать возможности различных Интернет-ресурсов для отбора материала, его систематизации, анализа, изложения, подготовке презентаций и т. д. Современные Интернет-ресурсы привлекательны не только наличием разнообразного текстового материала, но и мультимедийного, что повышает заинтересованность студента в образовательном процессе и самостоятельном поиске информации. Студент получает уникальную возможность для самообразования, поскольку образовательные Интернет-ресурсы активизируют познавательную деятельность, формируют информационную культуру, навыки исследовательской и аналитической деятельности, а также формируют умения самостоятельно принимать решения. Конечно, стоит учесть существенный недостаток работы с Интернет-ресурсами – недостоверность некоторой информации, наличие которой может зависеть от владельца ресурса. Так как они забывают, что среди посетителей ресурса могут быть студенты, а не специалисты, способные сразу же определить достоверность информации. Но этот недостаток также активизирует самостоятельную работу студентов, которая заключается в анализе и переосмыслении полученного материала, для определения уровня его достоверности. Роль преподавателя при этом не столько контроль, а помощь и консультация по поводу верности найденного материала.

Шкала баллов также должна предусматривать поощрения за активную самостоятельную работу. Причем такая работа должна проводиться и на лекциях и на практических занятиях. Например, на лекции можно привести формулировку теоремы, формулу, а доказательство, вывод формулы предложить провести самостоятельно. Можно предложить найти применения изложенного теоретического материала, связь между разными дисциплинами, подготовить сообщение. Хорошо стимулирует работу студентов создание провокации, когда, например, среди упражнений которые решаются по приведенному алгоритму, встречается задание, к которому этот алгоритм не применим. Например, среди систем линейных уравнений, которые решали методом Крамера, встречается система с бесконечным числом решений. Или рассматривая линии второго порядка, записать уравнение окружности в полярной системе координат и попросить определить вид линии по этому уравнению. Можно предложить студентам самим придумать задание, аналогичное разобранным, представить его для группы, обсудить и выбрать самое простое, самое оригинальное и т.д. Например, при изучении темы «Метод координат», можно показать, как находятся координаты вектора в аффинном базисе, рассматривая треугольник вместе с его медианами, и попросить студентов самим ввести базисные векторы и найти в этом базисе координаты векторов, лежащих на сторонах треугольника. Сообщая задания для домашней работы также необходимо выделять обязательный минимум и задания, за выполнение которых выставляются более высокие баллы, ими могут быть не только задания повышенной сложности, но и творческие, требующие нестандартного подхода к решению или поиска решения в дополнительной литературе и т.п.

Студентам такая активизация самостоятельной работы позволяет принимать самостоятельные решения и развивать критическое мышление, активизируя мыслительные способности, стимулирует к получению более высоких баллов.

О НЕКОТОРЫХ ФОРМАХ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕЙТНОТА

Лугавов В.С., г. Курган

Так случилось, что переход нашего вуза на многоуровневую систему подготовки обусловил появление новых и обострение старых проблем, связанных с обеспечением приемлемого уровня математической подготовки для студентов технических направлений (специальностей). Одна из старых обострившихся проблем касается обеспечения этого приемлемого уровня подготовки в условиях резкого сокращения числа часов, отводимых на изучение математических дисциплин. Оставляя за скобками вопрос о том, как же так случилось, что математика, являющаяся фундаментом в подготовке инженерных кадров, являющаяся языком любого инженерного расчета, заняла отведенное ей место, обратимся к вопросу: как с помощью оставшихся часов обеспечить минимально-разумную математическую подготовку будущих инженеров. Применяя вновь операцию «вынесения за скобки», не будем расшифровывать понятие минимально-разумной математической подготовки, ограничившись лишь упоминанием о том, что в недавнем тестировании по математике, в рамках аккредитации нашего университета, даже такие эксклюзивные (для инженеров) разделы математики как теория графов, функциональный анализ, топология нашли отражение в тестовых вопросах, не говоря уже о таких классических разделах как алгебра, геометрия, математический анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика (справедливости ради отметим, что тестирование проводилось для специалистов).

Для конструктивного решения задачи обеспечения минимально-разумной математической подготовки предлагается два пути решения. Первый путь связан с созданием методического обеспечения, позволяющего закрыть все наиболее уязвимые разделы (уязвимые с точки зрения невозможности их полного или частичного изложения в общем курсе математики в силу различных причин, в частности, в силу цейтнота времени). Это такие разделы как дифференциальная геометрия, теория графов, топология, вариационное исчисление, уравнения математической физики и другие. Ясно, что эта работа долговременная и требует больших трудозатрат со стороны преподавательского состава кафедры. При этом не очевидно, что результаты этой работы будут востребованы студентами в полной мере. Тем не менее, эта работа кафедрой ведется. Второй путь решения стоящей задачи состоит в интенсификации работы студентов во время, отводимое на проведение лекций. Для этого студентам заблаговременно раздается в электронном виде конспект лекций, который они обязаны распечатать (с одной стороны листа), и проводится следующим образом организованная работа:

1. Преподаватель указывает раздел, подлежащий изучению (этот раздел не должен быть большим, но с другой стороны должен быть логически завершенным). Студенты в течение 5-10 минут изучают этот раздел и затем задают преподавателю вопросы по прочитанному материалу.
2. Если заданные вопросы не являются важными для понимания материала, то преподаватель ограничивается кратким ответом. Если же эти вопросы важны для понимания изучаемого материала, то преподаватель предлагает студентам на обороте листа, содержащего разбираемый материал, записать как заданный вопрос, так и ответ преподавателя (желательно в сжатой форме) на этот вопрос.
3. В заключение преподаватель в лаконичной форме, с учетом заданных вопросов, подводит итог (в некоторых оговоренных преподавателем случаев – под запись студентами на оборотных сторонах соответствующих листов).

После этого студенты и преподаватель переходят к работе над следующим разделом конспекта и т.д.

Положительные моменты этой формы проведения лекций:

- за счет экономии времени эта форма позволяет изучать не только основные разделы курса, но и те разделы, которые ранее отводились на самостоятельное изучение,
- после лекции студенты имеют полный конспект лекции с комментариями и разъяснениями,

- студенты во время лекции заняты творческим трудом и получают исчерпывающие ответы на все заданные вопросы,
- регулярная смена видов деятельности (самостоятельная работа над текстом, диалог с преподавателем и минимальная работа под запись) позволяет сохранить силы для следующих по расписанию занятий.

Отметим также, что эта форма может быть применена не только к целому курсу, но и к его части, что позволяет вводить эту форму поэтапно.

Отрицательные моменты этой формы проведения лекций:

- требуется большая подготовительная работа со стороны преподавателя,
- со стороны преподавателя требуется не только безукоризненное владение материалом, но и быстрота реакции при ответе на поставленные вопросы,
- требуется в сжатой форме давать ответы на, может быть, ставящие в тупик вопросы.

Имеющийся опыт проведения занятий с использованием этой формы показывает, что она может быть рекомендована опытным преподавателям и не желательна к применению начинающими преподавателями. Опыт также показал, что рассмотренная форма проведения занятий имеет ограниченное применение, поскольку, например, в больших потоках очень велики психологические затраты преподавателя при поддержании рабочей обстановки во время самостоятельной работы студентов над текстом лекций.

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА КАК МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОЦЕССОМ

Лугавова В.Д., Лугавова Л.В., г. Курган

Балльно-рейтинговая система (БРС) в преподавании дисциплины «Математика» для студентов технических направлений используется на кафедре «Прикладная математика и компьютерное моделирование» около трех лет. За это время накоплен определенный багаж, которым и желают поделиться авторы статьи. Балльно-рейтинговой системе посвящено много журнальных статей, в которых рассматриваются ее возможности, ее плюсы и минусы по сравнению с традиционной четырехбалльной системой оценивания, исследуются вопросы, связанные с ее реализацией (включая шкалу оценок), и многие другие вопросы. В данной статье авторы хотели бы обсудить некоторые наработки, позволяющие использовать БРС как инструмент конструирования образовательного процесса. Напомним, что в соответствии с положением о БРС, вся работа студента оценивается суммой набранных баллов за все виды учебной работы, включая посещение занятий, предусмотренных расписанием, выполнение контрольных, расчетно-графических работ и т.д. Максимальная сумма баллов за эти виды работ составляет 70 баллов. 30 баллов студент может получить дополнительно при сдаче экзамена (зачета) или, по его желанию, в виде бонусных баллов в количестве, определяемом результатами работы студента в течение семестра.

Обратимся к предлагаемому нами распределению баллов за учебную работу в первом семестре и обозначим первые, вытекающие из этого распределения, следствия. Имея печальный опыт борьбы с пропусками занятий студентов, кафедрой изначально было решено большую часть из 70 баллов (около 60%) распределить на посещение обязательных занятий. Учитывая, что эти, назовем их «легкими», баллы позволяют студенту отойти от опасной черты (если студент набирает за все виды работы менее 30 баллов, то он представляется кафедрой к отчислению), то студент понимает необходимость зарабатывания этих баллов и, как следствие, необходимость посещения занятий. Таким образом, преподаватель уже имеет возможность более-менее регулярно работать (или хотя бы общаться) со студентом. Для того чтобы студент не только присутствовал на занятии, но и был вовлечен в работу, целесообразно выделить 8-10 баллов за активную работу студентов на практических занятиях (точное количество баллов за активную работу заранее сообщается студентам), распределив их в соответствии с количеством модулей дисциплины в данном семестре. После прохождения каждого модуля, студентам открыто сообщается о количестве набранных, назовем их «активными», баллов. При этом преподаватель дает краткий комментарий, отражающий достижения и неудачи каждого студента на данном временном интервале его деятельности. Учитывая, что «легких» баллов недостаточно даже для допуска к экзамену (нижняя граница этого допуска – 50 баллов), студент понимает необходимость зарабатывания как «легких» так и «активных» баллов. Преподаватель при этом получает возможность не только легкого, но и активного общения с каждым студентом. Далее, в каждом семестре отводится достаточно много времени на самостоятельную работу, каждый этап которой завершается защитой типового расчета (реже – контрольной работой). В течение семестра студент выполняет два типовых индивидуальных расчета, каждый из которых включает 8-10 задач различной сложности. Задания для типового расчета студенты получают заранее и выполняют самостоятельно по мере прохождения учебного материала. Сроки выполнения и защиты типовых расчетов студентам объявляются заранее, а нарушение этих сроков ведет к уменьшению набранных баллов. Самостоятельная работа студента оценивается от 0 до 14-16 баллов. Эти баллы являются необходимыми для студентов, не заработавших достаточное количество «легких» и «активных» баллов, а также для студентов, желающих получить экзамен или зачет автоматически. Завершается семестр прохождением компьютерного тестирования, за которое студент зарабатывает от 0 до 4 баллов (пропорционально числу правильно решенных задач). Эти баллы являются «спасательным кругом» для студентов, находящихся вблизи опасной черты (30 баллов) и вблизи границы допуска к экзаменам (50 баллов). Эти же баллы необходимы, как будет показано ниже, студентам, претендующим на высокую оценку. После окончания всех занятий происходит распределение бонусных баллов, которые начисляются в зависимости от результатов работы студента. Если студент набрал менее 60 баллов, то он не получает бонусные баллы и обязан проходить промежуточное тестирование (сдавать экзамен или зачет). Студенты, набравшие от 60 до 70 баллов, получают бонусные баллы и имеют право получить автоматически экзамен или зачет, с выставлением этой суммы баллов. Кривая распределения бонусных баллов имеет нелинейный вид: так, студент, набравший 61-62 балла, приобретает 11 бонусных баллов, что достаточно для получения оценки «удовлетворительно», а каждый набранный балл, после 62, дает все более ощутимый бонусный довесок. Не приводя полностью распределение бонусных баллов и оценок, отметим только, что студент, набравший 70 баллов, получает 30 бонусных баллов и вправе получить оценку «отлично» (А) автоматически, а студент, набравший 65 баллов, получает 17 бонусных баллов и оценку «хорошо» (С). Указанное распределение бонусных баллов позволяет дифференцировать студентов по результатам их работы в течение семестра. Отметим, что студент вправе не согласиться с выставленной ему оценкой и сдавать экзамен (зачет) обычным способом.

Распределение баллов во втором и третьем семестрах незначительно отличается от соответствующего распределения баллов в первом семестре. Это объяснятся необходимостью преемственности в оценивании работы студентов. Действительно, навыки, приобретенные студентами (регулярное посещение занятий, активная работа на занятиях и регулярная самостоятельная работа) не имеют, по мнению авторов, устойчивый характер и должны быть обязательно закреплены в последующих семестрах. Нарушение этой преемственности может нанести урон всему образовательному процессу. Вместе с тем во втором семестре желательно вводить элементы научной работы, оценивая ее в 1-2 балла за счет баллов, отводимых на остальные виды работы. Аналогичное перераспределение баллов происходит и в третьем семестре, в котором научная работа оценивается от 0 до 4 баллов.

В каждом семестре студентам, набравшим от 31 до 49 баллов, предоставляется возможность добрать недостающие (до 50) баллы путем отработки пропущенных занятий, прохождения тестирования и т.д. В результате, студенты, набравшие 50 баллов, допускаются до экзамена, а недобравшие – представляются кафедрой к отчислению.

В заключение отметим, что в каждом семестре положение по применению балльно-рейтинговой системы должно быть доведено до студентов на первом же занятии. Это положение должно быть прозрачным: с указанием всех баллов за все виды работ, с перечислением всех требований к различным видам работ и т.д. Это положение должно быть также предельно простым в изложении и, по возможности, сформулировано с привлечением только целых чисел. В этом случае можно надеяться, что студент с первых занятий, без раскачки, воспримет это положение как руководство к действию и начнет реализовывать свою образовательную линию в заданном преподавателем пространстве траекторий.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ИСТОРИЗМА В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Лукерьянова Е.А., г. Курган

«Наука нас захватывает только тогда, когда, заинтересовавшись жизнью великих исследователей, мы начинаем следить за историей развития их открытий».

Д. К. Максвелл

Вероятностно – статистические методы широко применяются в науке и практике, поэтому возрастают требования к математической подготовке студентов в области теории вероятностей и математической статистике. Одним из способов улучшения преподавания этого курса на наш взгляд, является использование элементов историзма на лекционных и практических занятиях.

Многие ученые – педагоги, методисты изучают роль исторического материала в преподавании математических дисциплин. В методике преподавания математики вопросам использования сведений из истории посвящены работы И.И. Баврина, Е.С. Березанской, Г.И. Глейзера, Б.В. Гнеденко, Ю.А. Дробыщева, Т.А. Ивановой, И. Кадырова, К.А. Малыгина, К.А. Рыбникова, Л.Н. Рязановой, В.А. Тестова, В.М. Теркиной, Л.М. Фридмана, В.Д. Чистякова. Имеются исследования, посвященные методологическим основам развития истории математики (И.К. Андронов, Н. Бурбаки, Г. Вейль, А.Н. Колмогоров, М. Клайн, Ф. Клейн, В.Н. Молодший, А. Пуанкаре, А. К. Сухотин и др.).

Имеются исследования, посвященные вопросам использования элементов истории математики (Н.А. Бурова, Ю.А. Дробышев, С.В. Носырева, Т.С, Полякова и др.). Ученые педагоги, методисты отмечают в своих работах что, используя историко-генетический метод преподавания, можно по-разному строить учебный процесс. Под историко-генетическим методом В.В. Бобынин понимает «метод, развивающий в преподавании положения и выводы науки именно таким образом, как они развивались в действительности». Рассматривая вопрос об использовании элементов историзма в учебниках, они замечают что эта работа должна удовлетворять принципу непрерывности, т. е. исторический материал должен входить в текст основного содержания, а не приводиться для необязательного ознакомления в конце курса. Характеризуя состояние использования элементов истории математики, Л.М. Фридман отмечает, что элементы истории математики вводятся в обучение слишком робко, в совершенно недостаточном объеме, в отрыве от изучаемого материала.

Опыт преподавания математических дисциплин свидетельствует о том, что использование на занятиях сведений из истории математики пробуждает у студентов интерес к науке, углубляет знания, формирует мировоззрение, прививает умение самостоятельно работать с учебной, справочной и популярной литературой, а также умение находить необходимую информацию в Интернете.

Формы работы по использованию исторического материала могут быть самые различные: доклады студентов, изложение исторического материала преподавателем, решение задач с историческим содержанием, математические вечера и викторины, выпуск стенных газет, ведение исторического календаря, написание рефератов и курсовых работ и т.п. Студенты под руководством преподавателя, могут разработать доклады и подготовить выступления о деятельности какого-либо математика, или же, образовав группу из нескольких человек, студенты могут подготовить выступление, осветив более широкие темы. Например: «Развитие теории вероятностей до середины 19 века», «П.Л. Чебышев – основатель русской школы теории вероятностей», «Состояние теории вероятностей в Европе перед появлением русской (Петербургской) школы», «История возникновения и развития аксиоматики теории вероятностей».

Ученые – педагоги и методисты выделяют следующие правила отбора историко-научного материала, для использования его в процессе обучения.

1) Органическое включение историко-научного материала в курс математики, т.е. историко-научный материал привлекается в зависимости от цели и содержания изучаемого вопроса, требующего использования исторических сведений.

2) Целенаправленность в изложении историко-научного материала в курсе, его использование должно отвечать целям и интересам успешного изучения учебного материала.

3) Доступность в изложении историко-научного материала в преподавании математических курсов.

4) Эмоциональность в изложении историко-научного материала.

Приведем пример использования исторического материала при изучении темы «Вероятность события» студентами-бакалаврами (направление 050100 профиль «Математическое образование»).

Изучаемый раздел, изучаемый материал	Используемые исторические сведения	Литература
Случайные события Частота события и ее свойства. Статистическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности, и аксиомы теории вероятностей	Ж.Л.Бюффон – французский естествоиспытатель, биолог, математик	1. Майстров Л.Е Теория вероятностей. Исторический очерк М.: Наука, 1967. – 321 с. 2. История математики. В 3-х томах./Под ред. Юшкевича А.П. – М.: Наука, 1970-1972. 3. Колмогоров А.Н. Математика в ее историческом развитии. – М.: Наука, 1991. 4. Виленкин Н.Я. Популярная комбинаторика. – М.: Наука, 1975. – 208 с.
	Легенда о де Мере	
	Переписка Паскаля и Ферма	
	Карл Пирсон – английский математик, статистик, биолог и философ; основатель математической статистики	
	Ж.Л.Бюффон – французский естествоиспытатель	
	Лаплас и его вклад в теорию вероятностей	

	История развития комбинаторики как науки	6. Рыбников К.А. Комбинаторный анализ. Очерки истории. – М.: Изд. мехмата МГУ, 1996. – 124 с. 7. Воронцов-Вельяминов Б.А. Лаплас. – М.: Наука, 1985. 288 с. 8. Рыбников К.А. История математики в двух томах. – М.: Издательство МГУ, 1960-1963.
	Парадокс Бертрана	
	Бернштейн и его вклад в создание аксиоматики теории вероятностей	
	Частотная школа Мизеса	
	А.Н.Колмогоров – русский ученый, математик	

ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ НАВЫКОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Лукерьянова Е.А., г. Курган

Большое значение для современного общества представляют инициативные, творчески работающие люди, умеющие самостоятельно принимать решения. Навыки самостоятельной работы формируются в течение всей жизни человека. Особое место в формировании умений и навыков самостоятельной работы занимает процесс обучения в школе и вузе. В вузе начинается профессиональное обучение, увеличивается объем изучаемой информации, прикладная ориентация каждого из учебных предметов, в том числе теории вероятностей и математической статистики. Студенты имеют достаточный объем знаний по математике. Эти знания служат базисом для самостоятельного приобретения знаний и их применения. В вузе усиливается роль доказательств, студенты знакомятся с большим количеством математических понятий. Исходя из вышесказанного, организация самостоятельной работы студентов имеет большое значение.

Рассмотрим некоторые аспекты организации самостоятельной работы студентов третьего курса, обучающиеся по направлению подготовки 050100 «Педагогическое образование, профиль Математическое образование» при изучении курса теория вероятностей и математическая статистика, дополнительные главы теории вероятностей.

Для совершенствования процесса обучения в настоящее время разработано большое количество эффективных образовательных технологий. При реализации технологии индивидуализированного обучения, разработанной Ю.А. Макаровым, студент полностью изучает материал самостоятельно по специально составленным учебным материалам. Преподаватель выступает в роли консультанта, контролера. В начале учебного года студент получает учебные материалы по изучению курса, которые включают в себя: программу курса, календарно-тематический план, учебно-методическое пособие. Мы предлагаем следующую схему работы студентов с учебными материалами.

Изучение курса студент начинает со знакомства с программой и тематическим планом, графиком индивидуальных консультаций, графиком отчетов по разделам. План содержит номера глав, параграфов из рекомендуемой литературы, темы для изучения, дату консультации. Учебно-методическое пособие содержит основные понятия, теоремы по темам, образцы решения задач, тесты для проверки усвоения теоретического материала, задания для контрольной работы, вопросы к экзамену (зачету). Приведем фрагмент календарно-тематического плана изучения курса «Теория вероятностей и математическая статистика».

№ параграфа	Тема	Дата консультации	Дата отчета по разделу
Глава 1,п.1.1 – 1.2,[5],п.1.1 – 1.6,[7]	Случайные события и их классификация.	10.10.2012	Случайные события 7.11.2012
Глава 1,п. 1.6 -1.18,[5],п.1.7 – 1.19,[7]	Вероятность события и ее свойства	10.10.2012	
Глава 1,п.1.19 – 1.21,[5],п..20 – 1.25,[7]	Повторение независимых испытаний. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	10.10.2012	

Учебные материалы дифференцированы по уровням сложности. Студенты выбирают уровень сложности индивидуально, работают каждый в своем темпе. Выбирая литературу для изучения, они могут сравнивать различные подходы в изложении материала авторами учебников. Изучение темы студент начинает с ознакомления с теоретическими сведениями. После того, как будут изучены основные понятия, определения, теоремы и формулы, студенту предлагается проверить свои знания, ответив на вопросы теста.

К такой самостоятельной работе студенты должны быть подготовлены на младших курсах. Основная цель организации самостоятельной работы на младших курсах – научить студентов самостоятельно добывать знания, а значит научить работать с учебником, специальными материалами.

Для организации этой работы педагоги, методисты рекомендуют использовать следующие приемы: 1. Чтение текста (вслух и про себя); 2. Воспроизведение содержания прочитанного вслух; 3. Обсуждение прочитанного материала; 4. Разбиение прочитанного материала на смысловые части; 5. Самостоятельное составление плана прочитанного материала, который может быть использован студентом при ответе на зачете или экзамене; 6. Работа с оглавлением и предметным указателем; 7. Работа с рисунками, иллюстрациями, схемами, таблицами; 8. Работа над понятием, термином.

Основная цель использования первых трех приемов – научить студентов запоминать материал, развивать их устную речь, научить использовать математические термины. Обсуждение прочитанного материала проходит обычно в виде беседы. Преподаватель ставит перед студентами вопросы. Приведем пример такой беседы по теме «Многомерные случайные величины».

1. Какие случайные величины называются одномерными? 2. Приведите примеры одномерных случайных величин. Какой пример приведен в учебнике? 3. Какие случайные величины называются двумерными, трехмерными, *n*-

мерными? 4. Приведите примеры трехмерных случайных величин. 5. Как обозначаются двумерные, трехмерные, n-мерные случайные величины? 6. Как называются случайные величины, входящие в n–мерные случайные величины? 7. Что такое система n случайных величин? 8. Дайте геометрическое истолкование трехмерной случайной величины. 9. Когда n-мерная случайная величина называется дискретной, непрерывной? 10. Приведите пример дискретной (непрерывной) двумерной случайной величины.

Работа по разбиению текста на смысловые части может быть организована следующим образом: преподаватель предлагает разбить представленный текст на смысловые части и придумать названия к ним. Правильному усвоению понятия, способствует работа с математическими справочниками, энциклопедиями по выявлению происхождения терминов (математическое ожидание, мода, медиана, асимметрия, эксцесс).

Другим видом самостоятельной работы является выполнение письменных работ. К ним относятся следующие виды работ: 1. Решение задач на закрепление пройденного материала; 2. Составление задач самими студентами; 3. Проведение практических (лабораторных) работ; 4. Организация работы над ошибками; 5. Выполнение домашних заданий.

Остановимся на некоторых видах работы. Изучив теоретический материал, студент разбирает образцы решения задач первого и второго уровня сложности, начинает решать предложенные ему задачи по теме. Если студент затрудняется в выполнении задания, он обращается к учебнику (учебным материалам) или за консультацией к преподавателю. Для получения зачета (экзамена) по курсу необходимо представить отчет по каждой теме, выполнить контрольную работу. Отчет по теме заключается в том, что студент отвечает на предложенные ему вопросы, показывает самостоятельно решенные задачи, решает 2-3 задачи I и II или III уровня сложности, предложенные преподавателем. Большое значение в формировании у студентов навыков самостоятельности имеет такой вид работы как решение задач с практическим содержанием. Например, при изучении свойств частоты события можно предложить следующую задачу: «Определить приближенно количество рыб в озере», при изучении элементов математической статистики можно предложить задачи «Определить перспективную урожайность сельскохозяйственных культур», «Определить перспективную себестоимость сельскохозяйственной продукции», «Определить перспективную себестоимость 1 ц. пшеницы в том же фермерском хозяйстве при той же урожайности в 2013 г». Такие задачи решаются в связи с перспективным планированием, в основу решения положен метод наименьших квадратов. Решение таких задач связано с большим числом вычислений, что дает студентам возможность самостоятельно оценить объем вычислений, составить план вычислений, оценить имеющиеся данные, применить различные методы вычислений. Итак, мы считаем, что работа по формированию у студентов навыков самостоятельной работы должна быть непрерывной и развивающей.

ЛИЧНОСТНО-ЗНАЧИМЫЕ КАЧЕСТВА В СТРУКТУРЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ИНЖЕНЕРОВ

Малышева Ю.С., Андреева С.П., г. Курган

В педагогике качества личности рассматривают как сложные социально и биологически обусловленные компоненты личности, вбирающие в себя психические процессы, свойства, образования, устойчивые состояния и предопределяющие устойчивое поведение личности в социальной и природной среде [1].

Психолого-педагогическими исследованиями проблемы изучения и формирования качеств личности специалистов различных профессий занимались такие ученые, как Т.И. Анисимова, А.А. Деркач, Е.В. Швецова, А.Б. Каганов, В.Д. Шадриков, В.А. Сластенин и др.

Под личностно-значимыми качествами (ЛЗК) студентов инженерных специальностей мы понимаем ценностно-смысловые установки будущего специалиста, которые он усваивает в специально созданных условиях образовательной деятельности, направленных на успешное профессиональное самоопределение личности.

В.М. Мельниковым [2] убедительно доказано, что процесс развития и формирования ЛЗК требует особого внимания, так как их сформированность обеспечивает успешное развитие и формирование профессионально важных качеств. Другими словами ЛЗК являются основой профессионально важных качеств. Для отбора конкретного набора личностно-значимых качеств необходимо четко представлять, какие профессионально-значимые качества должны быть присущи современному инженеру. При подготовке современных специалистов инженерного профиля необходимо учитывать, что им возможно придётся переучиваться и адаптироваться под новые технологии производства, что предполагает смену вида трудовой деятельности. Сформированные ЛЗК это та основа, которая позволит быть специалисту более гибким и конкурентноспособным на рынке труда.

Для выявления состава ЛЗК будущих инженеров нами был проведём историко-педагогический анализ развития профессиональных качеств в отечественном инженерном образовании. Для этого в историко-педагогическом развитии инженерного образования в России мы рассматрели три временных периода: досоветский, советский и постсоветский. В каждом из периодов выделили определенный набор качеств и ценностей, которые были актуальны для инженерной деятельности рассматриваемого временного промежутка.

При сопоставлении данных досоветского, советского и постсоветского периодов, можно выделить набор качеств, которые были значимы не зависимо от эпохи. В каждом из периодов в инженерной деятельности актуально творчество, знания и опыт, высокий уровень интеллектуальной культуры. Данные составляющие невозможны без стремления к самосовершенствованию и умения работать над собой. Такие качества личности, как критичность мышления, гибкость мышления, самостоятельность, активность, ответственность лежат в основе всех составляющих подготовки инженера.

Анализ научных психолого-педагогических изданий позволил выявить более 75 профессиональных качеств личности инженера. Автор попытался выделить те из них, которые наиболее часто встречались в исследованиях: профессиональная компетентность (Ю.Г. Фокин и др.), профессиональные опыт и знания (И.О. Мартынюк, В.А. Ядов и др.), творчество (творческий подход к делу) (Л.В. Невская, Е.А. Шаповалов, А.Б. Каганов и др.), стремление к самосовершенствованию (Э. Крик и др.), ответственность (Н.А. Аитов, Г.Н. Алексанров, Р.Р. Мавлютов и др.), самостоятельность (В.А. Ядов, А.Б. Каганов и др.), инициативность (В.И. Иванова, В.А. Ядов и др.), умение адаптироваться в изменяющихся условиях (В.И. Иванова и др.), активность (Ю.Г. Фокин и др.) и др.

Проведенный историко-педагогический анализ эволюции профессиональных качеств инженеров, которые предопределяются все усложняющейся инженерной деятельностью, позволил нам выделить структуру профессиональных качеств инженеров состоящую из профессионально-необходимых, профессионально-важных и личностно-значимых качеств (Таблица 1).

Таблица 1. Структура профессиональных качеств инженеров

Профессиональные качества инженеров		
профессионально-необходимые	профессионально-важные	личностно-значимые
1	2	3
Профессиональные знания Способность конструировать, изобретать Усидчивость Интерес к профессии Склонность к инженерной деятельности	Профессиональная компетентность Опыт Творчество (творческий подход к работе) Коммуникативность (умение работать в коллективе) Изобретательность Исполнительность Самодисциплинированность Старательность Аккуратность Оперативность Работоспособность Организованность Настойчивость	Самосовершенствование Инициативность Умение адаптироваться в изменяющихся условиях Активность в избранной сфере Критичность мышления Гибкость мышления Самостоятельность Ответственность

Сформированность ЛЗК, таких, как самосовершенствование, инициативность, умение адаптироваться в изменяющихся условиях, активность в избранной сфере, критичность мышления, гибкость мышления, самостоятельность, ответственность обуславливает формирование и развитие профессиональных и социальных ориентаций у будущих инженеров. При определенных условиях в процессе преподавания математики можно добиться высокого уровня сформированности таких качеств как активность, критичность и гибкости мышления, самостоятельность, ответственность.

В нашем исследовании мы обосновываем следующий вариант методики обучения математике на инженерных направлениях подготовки:

1) теоретическая модель обучения строится на основе аксиологического, компетентностного, личностно-деятельностного подходов;

2) модульно-рейтинговая технология включает ориентировочно-мотивационный, поисково-исследовательский, практический, рефлексивно-оценочный этапы;

3) для каждого из этапов разработаны и использованы специальные виды заданий, направленные на формирование не только предметных умений, но и ЛЗК, таких, как критичность мышления, гибкость мышления, самостоятельность, активность, ответственность.

Список использованных источников

1. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Словарь по педагогике.- М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005.- 448 с.
2. Мельников В.М. Формирование личностно-значимых качеств курсантов образовательных учреждений МВД России: Дис. ... канд.пед.наук. 2004- 235 с.

ФОРМИРОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В ПРОЦЕССЕ ИХ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ

Матушкина З.П.,г. Курган

Реформирование высшего образования в настоящее время выдвигает в качестве приоритетного компетентностный подход при подготовке специалистов высшей школы. Среди ключевых компетенций можно выделить такие как коммуникативную, исследовательскую, готовность к решению проблем, готовность к самообразованию.

Для формирования коммуникативной компетентности мы используем групповую форму организации деятельности студентов на занятиях. Группа студентов разбивается на подгруппы, каждая подгруппа получает задание изучить текст задачи, проанализировать возможные выборы основ для составления уравнения, введения переменной, различные способы решения.

Например, студентам предложена задача: «Два печника, работая вместе, могут сложить печь за 12 ч. Если первый печник будет работать 2ч, а второй – 3ч, то они выполнят только 20% всей работы. За сколько часов может сложить печь каждый печник, работая отдельно?».

По тексту задачи выполняется краткая запись в виде таблицы.

	V	T(ч)	A
I		2	20% от
II		3	
I и II		12	1
I		?	1
II		?	1

С целью обучения решению текстовых задач мы особое внимание уделяем формированию умения представлять текст задачи в наглядном виде. При отчете студентами может быть заполнена таблица типа:

<table>
<tr><td>Основа</td><td colspan="4">x(ч) – время за которое печник сделал печь, y(ч) – второй</td><td colspan="4">x(1/ч) – производительность первого печника, y(1/ч) – второго</td><td colspan="4">x – часть работы, которую первый печник сделает за 2 ч, y – второй за 3 ч</td></tr>
<tr><td rowspan="6">$A_1+A_2=A_{общ}$</td><td></td><td>V</td><td>t</td><td>A</td><td></td><td>V</td><td>t</td><td>A</td><td></td><td>v</td><td>t</td><td>A</td></tr>
<tr><td>I</td><td>$\frac{1}{x}$</td><td>2</td><td rowspan="2">$\left.\begin{matrix}\frac{2}{x}\\ 3\left(\frac{1}{12}-\frac{1}{x}\right)\end{matrix}\right\}\frac{1}{5}$</td><td>I</td><td>x</td><td>2</td><td rowspan="2">$\left.\begin{matrix}2x\\ 3\left(\frac{1}{12}-\frac{1}{x}\right)\end{matrix}\right\}\frac{1}{5}$</td><td>I</td><td>$\frac{x}{2}$</td><td>2</td><td rowspan="2">$\left.\begin{matrix}x\\ 3\left(\frac{1}{12}-\frac{x}{2}\right)\end{matrix}\right\}\frac{1}{5}$</td></tr>
<tr><td>II</td><td>$\frac{1}{12}-\frac{1}{x}$</td><td>3</td><td>II</td><td>$\frac{1}{12}-x$</td><td>3</td><td>II</td><td>$\frac{1}{12}-\frac{x}{2}$</td><td>3</td></tr>
<tr><td>I
II</td><td>$\frac{1}{12}$</td><td>12</td><td>1</td><td rowspan="2">I
II</td><td rowspan="2">$\frac{1}{12}$</td><td rowspan="2">12</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">I
II</td><td rowspan="2">$\frac{1}{12}$</td><td rowspan="2">12</td><td rowspan="2">1</td></tr>
<tr><td>I</td><td>$\frac{1}{x}$</td><td>x</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="4">$\frac{2}{x}+3\left(\frac{1}{12}-\frac{1}{x}\right)=\frac{1}{5}$</td><td colspan="4">$2x+3\left(\frac{1}{12}-x\right)=\frac{1}{5}$</td><td colspan="4">$\frac{x}{2}+3\left(\frac{1}{12}-\frac{x}{2}\right)=\frac{1}{5}$</td></tr>
<tr><td rowspan="7">$\begin{cases}V_1+V_2=V\\ A_1+A_2=A\end{cases}$</td><td></td><td>V</td><td>t</td><td>A</td><td></td><td>V</td><td>t</td><td>A</td><td></td><td>V</td><td>t</td><td>A</td></tr>
<tr><td>I</td><td>$\frac{1}{x}$</td><td>2</td><td rowspan="2">$\left.\begin{matrix}\frac{2}{x}\\ \frac{3}{y}\end{matrix}\right\}\frac{1}{5}$</td><td>I</td><td>x</td><td>2</td><td rowspan="2">$\left.\begin{matrix}2x\\ 3y\end{matrix}\right\}\frac{1}{5}$</td><td>I</td><td>$\frac{x}{2}$</td><td>2</td><td rowspan="2">$\left.\begin{matrix}x\\ y\end{matrix}\right\}\frac{1}{5}$</td></tr>
<tr><td>II</td><td>$\frac{1}{y}$</td><td>3</td><td>II</td><td>y</td><td>3</td><td>II</td><td>$\frac{y}{3}$</td><td>3</td></tr>
<tr><td>I
II</td><td>$\frac{1}{12}$</td><td>12</td><td>1</td><td>I
II</td><td>$\frac{1}{12}$</td><td>12</td><td>1</td><td>I
II</td><td>$\frac{1}{12}$</td><td>12</td><td>1</td></tr>
<tr><td>I</td><td>$\frac{1}{x}$</td><td>x</td><td>1</td><td colspan="4" rowspan="2"></td><td colspan="4" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>II</td><td>$\frac{1}{y}$</td><td>y</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="4">$\begin{cases}\frac{1}{x}+\frac{1}{y}=\frac{1}{12}\\ \frac{2}{x}+\frac{3}{y}=\frac{1}{5}\end{cases}$</td><td colspan="4">$\begin{cases}x+y=\frac{1}{12}\\ 2x+3y=\frac{1}{5}\end{cases}$</td><td colspan="4">$\begin{cases}\frac{x}{2}+\frac{y}{3}=\frac{1}{12}\\ x+y=\frac{1}{5}\end{cases}$</td></tr>
<tr><td>$V_2(I)=V_2(II)$
$I, II-$ *условия*</td><td colspan="4">$\frac{1}{3}\left(\frac{1}{5}-\frac{2}{x}\right)=\frac{1}{12}-\frac{1}{x}$</td><td colspan="4">$\frac{1}{3}\left(\frac{1}{5}-2x\right)=\frac{1}{12}-x$</td><td colspan="4">$\frac{1}{3}\left(\frac{1}{5}-x\right)=\frac{1}{12}-\frac{x}{2}$</td></tr>
</table>

При устном отчете о выполненных заданиях будущие учителя защищают:

- правильность найденных решений;
- указания по поиску способа решения;
- разработанную систему заданий, направленных на обучение решению текстовых задач и т.п.

Формирование исследовательской компетентности происходит в процессе выполнения заданий, в которых необходимо исследовать все возможные варианты теоретического обоснования найденных решений.

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В РАМКАХ СПЕЦКУРСА «ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА»

Михащенко Т.Н., г. Курган

Повышение качества высшего образования является одной из актуальных проблем современности. Решение этой проблемы связано с модернизацией содержания образования, оптимизацией способов и технологий организации образовательного процесса и, естественно, переосмыслением цели и результата образования. Цель образования стала соотноситься с формированием ключевых компетенций (компетентностей), что отмечено в концепции модернизации российского образования и отражается в рабочих программах всех специальностей.

В рамках подготовки бакалавров по специальности 010100.62 «Математика» предусмотрена экономическая специализация, включающая такие предметы как «Основы предпринимательства и управления», «Финансы и кредит», «Эконометрика» и многие другие. Для углубления соответствующих компетенций студентов в данной области, мы предлагаем спецкурс «Финансовая математика», который позволит расширить их теоретические и практические знания.

Любая финансовая операция требует предварительного выполнения математических расчетов, позволяющих принять экономически обоснованное решение по поводу ее целесообразности и эффективности, это касается кредитов, выдаваемых коммерческими банками на личные и коммерческие нужды, инвестирования предприятий и мн.др.

Наш спецкурс посвящен рассмотрению важных задач современной финансовой математики – науки о работе с финансовыми инструментами. Курс содержит систематизированное изложение основных понятий и методов финансовых вычислений и количественного анализа финансовых операций. Содержание спецкурса охватывает базовые разделы финансовой математики: построение плана погашения кредита, финансовый анализ инвестиций, финансовые расчеты по ценным бумагам и мн. др.

В ходе изучения спецкурса ставятся следующие задачи: овладение основами математического аппарата современных методов количественного финансового анализа, необходимого для осуществления широкого спектра разнообразных финансово-экономических расчетов; применение методов математического моделирования и прогнозирования финансовых процессов для принятия обоснованных управленческих решений; освоение финансово-экономических расчетов на компьютере и мн. др.

В результате изучения данного курса студенты должны знать: простые и сложные проценты как основу операций, связанных с наращиванием или дисконтированием платежей, принцип эквивалентности ставок как основу многих методов количественного анализа, методы расчета потоков платежей и т.п. Уметь: оценивать последствия замены одного финансового обязательства другим и делать аргументированные выводы, планировать и оценивать эффективность финансово-кредитных операций, планировать погашение долгострочной задолженности, использовать компьютерные технологии для финансовых расчетов и т.д.

Программа спецкурса предполагает рассмотрение следующих вопросов:

1) введение в финансовую математику, обзор основных задач и алгоритмов, используемых для их решения;

2) рассмотрение базовых объектов финансовой математики;

3) рассмотрение прикладных моделей финансовой математики и мн.др.

Таким образом, полагаем, что спецкурс «Финансовая математика» будет способствовать реализации компетентностного подхода, формированию как общекультурных, так и профессиональных компетенций, а именно, способности передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления; умению на основе анализа увидеть и корректно сформулировать математически точный результат; умению самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата; знанию корректных постановок классических экономико-математических задач.

Список использованных источников

1. Лаврушина Л.Е., Молчанова Л.А. Модели финансовой математики. Учебное пособие для студентов математических специальностей. – 2006.
2. Малыхин В. И. Финансовая математика: Учеб. пособие для вузов. – 2003.
3. Ширяев А. Н. Основы финансовой математики. – 2000.

ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТУДЕНТАМИ-ФИЗИКАМИ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

Мухин А.Е., г. Курган

Рабочей программой учебной дисциплины «Математика» (направление подготовки 011200 – физика) предусмотрено формирование компетенций:

- способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук (ОК-1);

- способность приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОК-3);

- способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (ПК-1).

Чтобы сформировать эти компетенции в процессе изучения дисциплины «Математика», нужно решить следующие задачи:

- овладение студентами методами математического исследования;

- формирование у студентов навыков применения математических методов для исследования в различных областях физики;

- формирование у студентов умения выделять конкретное математическое содержание в прикладных физических задачах.

Решение этих задач позволит студенту-физику:

- *знать* методы математического моделирования физических процессов и явлений;

- *уметь* строить математические модели нематематических задач на основе использования базовых знаний и методов математики;

- *владеть* способностью строить формальные модели; выбирать и применять соответствующие им методы математики для решения задач; интерпретировать результаты.

Опыт работы со студентами различных направлений подготовки показывает, что наиболее эффективным средством решения перечисленных выше задач, а, следовательно, и формирование указанных компетенций являются прикладные задачи, так как решение любой прикладной задачи сводится: 1) к построению математической модели; 2) к ее анализу средствами математики; 3) к последующему истолкованию результатов этого анализа.

На *первом* этапе решения прикладных задач у студентов могут быть сформированы умения и навыки:

- умение выделять существенные стороны исследуемого явления;
- умение пользоваться различными языками для описания математических моделей;
- умение ставить в соответствие рассматриваемым элементам явления необходимые математические понятия и категории;
- умение выделять составляющие рассматриваемых элементов и формировать их оптимальные взаимосвязи.

На *втором* этапе могут быть сформированы:

- умение выбирать решения;
- умение анализировать ход решения;
- умение планировать процесс решения задачи по этапам;
- умение переходить от одной модели к другой;
- умение находить наивыгоднейший метод решения;
- владение навыками дедуктивных умозаключений;
- умение оценивать полученные результаты на основе исходной информации.

На *третьем* этапе могут быть сформированы:

- умение переходить от общих утверждений к частным;
- понимание природы частных решений;
- умение распространять полученные результаты на возможные практические ситуации, сходные с ситуацией в условии задачи;
- умение оценивать практическую важность обеспечения точности расчетов в этих ситуациях.

С рассмотрения прикладных задач при обучении студентов-физиков математическому анализу чаще всего начинается формирование понятий: предел, непрерывность, производная, интеграл. Прикладные задачи используются и в ходе усвоения этих понятий. Наконец, усвоенные математические понятия используются для решения физических задач высокого уровня и при формулировании фундаментальных физических законов.

Уровень прикладной направленности той или иной задачи характеризуется тем, какие усилия должны приложить обучаемые для составления математической модели:

1) Все связи, необходимые для построения модели, даны непосредственно в условии задачи (Например: Тело, брошенное с высоты 2 м вертикально вверх с начальной скоростью 9м/с, движется по закону $h(t)=2+9t-t^2$. Принимая g=10 м/с^2, определите: а) за сколько секунд тело достигнет земли; б) скорость тела в момент приземления; в) расстояние от наивысшей точки, в которую поднимется тело, до земли; г) момент времени, когда абсолютная величина скорости будет наименьшей; д) промежуток времени, когда тело движется вертикально; е) промежуток времени, в течение которого значение скорости отрицательно. Какой смысл следует вкладывать в понятие отрицательного значения скорости в данной задаче?).
2) При решении используются простые и часто применяемые в повседневной деятельности связи, хотя они в условии и не оговорены (Например: Из одного пункта O по двум прямым, образующим между собой угол в 60º, движутся два тела. Первое движется равномерно со скоростью 5км/ч, закон движения второго тела $g(t)=2t^2+t$. Определите, с какой скоростью тела удаляются друг от друга в момент времени t=2 ч.).
3) Для решения обучаемые должны либо вспомнить те или иные закономерности, изученные в других дисциплинах, либо найти их в соответствующих учебниках или справочниках (Например: Дождевая капля, начальная масса которой равна m_0, падает под действием силы тяжести, равномерно испаряясь так, что ее масса уменьшается пропорционально времени. Определите, через сколько времени после начала движения кинетическая энергия капли будет наибольшей, и найдите ее значение (сопротивлением воздуха пренебрегите).).
4) При решении обучаемые вынуждены делать упрощающие допущения, пренебрегать некоторыми не очень существенными деталями (Например: Вычислите кинетическую энергию диска массы M и радиусом R, вращающегося с угловой скоростью ω вокруг оси, проходящей через его центр перпендикулярно его плоскости.).
5) При решении ставится вопрос по отношению к реальному физическому объекту или явлению, и обучаемому нужно самому установить, какие величины следует рассмотреть, какие связи выявить, какие упрощения сделать, чтобы получить достаточно надежный результат (Например: В поле неподвижного положительного точечного заряда Q на расстоянии r_0 помещен точечный отрицательный заряд q. Найдите, за какое время под действием электростатического притяжения второй заряд достигнет первого.).

Практически все разделы математического анализа – составной части дисциплины «Математика», предметом которого является изучение переменных величин и зависимостей между ними, позволяют решать прикладные задачи физического содержания.

Наиболее важными в практическом применении производной являются задачи на оптимизацию, так как именно при своем решении требуют составления математической модели и ее исследования.

Различного вида интегралы позволяют решать множество задач физического содержания: вычисление работы, перемещения, массы, давления; статических моментов, координат центров масс, моментов инерции тел, пластинок, дуг; исследовать скалярные и векторные поля.

Наиболее полно знания, полученные при изучении дисциплины «Математика» могут быть реализованы при решении прикладных задач с помощью дифференциальных уравнений, в том числе и уравнений с частными производными, потому что дифференциальные уравнения являются наиболее распространенной формой математических моделей реальных физических процессов и явлений.

Таким образом, решение прикладных задач при изучении студентами-физиками дисциплины «Математика» позволяет на достаточно высоком уровне формировать как общекультурные, так и профессиональные компетенции.

Список использованных источников

1. Баврин И.И. Начала анализа и математические модели в естествознании и экономике. – М.: Просвещение, 2000.
2. Дуров В.В., Неклюдов А.В. Метод дифференциалов в приложениях определенного интеграла. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 1993.
3. Майер Р.А. Прикладные задачи в школьном курсе математики// Профессионально-педагогическая направленность математической подготовки учителя в педвузе. – Красноярск, 1990.

ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСОВ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ СТУДЕНТОВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Потеряйко Е.Л., г. Курган

Основная задача высшего образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, инновационной деятельности. Решение этой задачи вряд ли возможно только путем передачи знаний в готовом виде от преподавателя к студенту. Необходимо перевести студента из пассивного потребителя знаний в активного их творца, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность. Самостоятельная работа студентов (СРС) является не просто важной формой образовательного процесса, а должна стать его основой. Виды самостоятельной работы студентов различны – она может быть как в аудитории, так и вне её. Тем не менее, рассматривая вопросы самостоятельной работы обычно имеют ввиду в основном внеаудиторную работу. В условиях перехода на бакалавриат на внеаудиторную самостоятельную работу отводится от 70 до 90% учебного времени.

Цель СРС – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. Виды внеаудиторной СРС разнообразны:

- подготовка и написание рефератов, докладов, и других письменных работ на заданные темы;
- выполнение домашних заданий разнообразного характера;
- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы.

Одной из основных форм внеаудиторной СРС может быть написание рефератов по некоторым разделам учебного материала, например, на изучение темы «Дифференцирование функции одной переменной» студентам предлагается собрать материал и написать реферат на тему «Производная. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций». Преподавателем излагается примерный план реферата (основные разделы). Целью данной самостоятельной работы должно быть проработка и повторение уже известного школьного материала и приобретение некоторых новых знаний по данной теме.

Так же по данному разделу можно предложить учащимся собрать и систематизировать материал по теме «Функции. Способы задания и свойства. Элементарные функции» и оформить в виде опорной таблицы, примерный вид которой:

Функции	Область определения, множество значений	Свойства функции	Графики

С целью повышения интереса к изучению математике можно предложить студентам найти материал и написать реферат на темы связанные с историей возникновения тех математических понятий, которые изучаются в данном семестре. Например, «Из истории возникновения и развития комплексных чисел», «Некоторые аспекты теории игр», «Яков Бернулли – основоположник теории вероятностей».

Также с целью углубления и расширения теоретических и практических знаний, учитывая индивидуальные особенности и способности студентов, предлагаются индивидуальные задания по решению математических задач разного уровня сложности. Например, по теме «Неопределенный и определенный интегралы» предлагаются индивидуальные карточки трех уровней сложности.

1 уровень.

Вычислить интегралы:

1. $\int\left(e^x+\sin 3x\right)dx$; 2. $\int\frac{\ln x}{x}dx$; 3. $\int x\cos x dx$.

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2-4$; $y=0$.

2 уровень.

Вычислить интегралы:

1. $\int\frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$; 2. $\int\frac{xdx}{x^2+5}$; 3. $\int x^2\sin x dx$.

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 11 + 3x - x^2$ и $y = 2x^2 + 3x - 1$.

3 уровень.

Вычислить интегралы:

1. $\int \frac{dx}{\sqrt{-x^2 + 4x + 12}}$; 2. $\int \sin^5 x \cos x dx$; 3. $\int_0^1 \frac{arctg^2 x}{1 + x^2} dx$.

Найти площадь фигуры, ограниченной линией $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$.

Также с целью повышения математической культуры и логического мышления студентам предлагается самостоятельно доказать ряд теорем, например, правила дифференцирования, теоремы о пределах, свойствах бесконечно малых функций и т.д.

С целью развития познавательной способности студентов, их творческой инициативы и развития исследовательских умений, на наш взгляд, очень продуктивны такие формы СРС как практические задания по некоторой заданной теме. Например, по курсу математической статистики мы предлагаем студентам практическое задание: собрать данные, например, о размере обуви (росте и т.д.), студентов одной группы и обработать данный материал с точки зрения статистических параметров. Данная работа строго индивидуальна и дает студентам возможность личной инициативы и самостоятельности в сборе материала и его обработки.

Немаловажным остается вопрос о формах контроля СРС. Чаще всего форма отчета студентов бывает представлена в письменном виде: в виде реферата, письменной контрольной работы и т.д. Преподаватель проверяет эти работы и особенно удавшиеся разбирает и заслушивает на занятии как выступление студента в устной форме.

Так же хорошим стимулом внеаудиторной СРС является такая форма контроля как балльно-рейтинговая система, так как за каждое выполненное самостоятельно задание студенту начисляются баллы, а за особое старание еще и бонусные баллы.

Так же вопросы и задания, выносимые преподавателем на внеаудиторную СРС выносятся в перечень вопросов, которые рассматриваются на зачете и экзамене. Таким образом, итоговый контроль СРС может быть проведен в форме зачета или экзамена.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Сысолятина Л.Г., г. Курган

Студентам специальности «Математика» в курсе «Методы вычислений» предлагаются методические рекомендации по изучению методов поиска безусловного экстремума функции многих переменных.

Главной задачей считается создание условий для прогрессивного продвижения в познании методов поиска, приобретения навыков и умений использования их на практике.

Для достижения этих целей при выполнении лабораторной работы студенту рекомендуется использовать основные уровни перехода повышения качества приобретенных и приобретаемых знаний:

- алгоритмический – возможность развития способностей при выполнении стандартных заданий в соответствии с указанным алгоритмом (т.е. по разработанной блок-схеме);
- аналитический – предполагающий умение анализировать имеющиеся данные и полученные результаты, проводить классификацию, делать обобщающие выводы, выбирать наиболее рациональные пути решения поставленной задачи;
- авторский или творческий – позволяющий самостоятельно строить математическую модель, искать метод решения, используя новые информационные технологии.

На каждом из этих уровней студент может опираться на

- подсказку преподавателя;
- использование литературы, помогающей решить задачу, указанной преподавателем;
- использование литературы по проблеме, выбранной самостоятельно;
- решение задачи самостоятельно, используя разработанный алгоритм.

Все это вместе взятое, думаю, будет способствовать более успешному усвоению раздела.

Кроме того, одной из целей написания методических указаний было рассмотрение как можно большего (в пределах отведенного количества часов на проведение лабораторных работ по учебному плану) числа разнообразных информационных технологий для решения поставленной задачи: оптимизации функции многих переменных различными методами с применением «ручного» счета, программирования в среде PASCAL, MathCAD и использования среды EXCEL для организации эффективного процесса обучения, счета и анализа полученных результатов.

Общая структура методических указаний такова:

1. Общие положения

- постановка задачи: поиск минимума $f(\boldsymbol{x})$ при $\boldsymbol{x} \in R_n$;
- анализ трудоемкости ее решения;
- сообщение об общности подходов к организации итерационных процессов в различных методах поиска минимума: $\boldsymbol{x}^{k+1}=\boldsymbol{x}^k+t_k\cdot\boldsymbol{d}^k$, $k=0,1,2,\ldots$, где $\boldsymbol{d}^k$ – вектор, определяющий направление перехода из точки $\boldsymbol{x}^k$ в точку $\boldsymbol{x}^{k+1}$, t_k – величина «шага», т.е. коэффициент изменения направления перехода;
- об условиях окончания итерационных процессов: $\left\| x^{k+1} - x^k \right\| \le \boldsymbol{\varepsilon}_1$; $\left| f(\boldsymbol{x}^{k+1}) - f\left(\boldsymbol{x}^k\right) \right| \le \varepsilon_2$; $\left\| gradf \left(\boldsymbol{x}^k\right) \right\| \le \boldsymbol{\varepsilon}_3$, состоящих в одновременном выполнении двух или всех трех условий.

2. Разбор методов прямого поиска

- метода покоординатного спуска в виде словесного алгоритма;
- метода конфигураций (метода Хука-Дживса), представляющего собой комбинацию *исследующего поиска* вокруг базисной точки и *ускоряющего*

поиска по образцу в виде блок-схемы и разобранного примера для $f(x_1, x_2)$ с анализом условия задачи, «ручным» счетом с отображением результатов пошагового приближения к точке минимума в таблице и на графике.

3. Разбор методов градиентного поиска

- градиентного спуска с постоянным шагом в виде блок-схемы алгоритма, разобранного примера с аналитическим анализом найденной точки минимума, использующим проверку необходимых и достаточных условий;
- наискорейшего градиентного спуска в виде блок-схемы, разбора предыдущего примера с целью характеристики особенностей рассмотренных методов градиентного поиска.

4. Разбор метода второго порядка

- метода Ньютона в виде обобщенной блок-схемы, численного «ручного» счета и анализа полученного результата с выводом полученной последовательности координат точек приближающихся к минимуму и графика траекторий спуска к минимуму на примере функции двух переменных.

5. Предложено 20 вариантов заданий поиска минимума $f(x,y)$ двумя методами. Причем для решения первым методом обязателен «ручной» счет, а вторым методом – использование программирования в среде PASCAL, MathCAD или создание расчетов в среде EXCEL по выбору студента. При защите лабораторной работы студент должен уметь объяснить любой из рассмотренных пяти методов.

Данные методические указания апробированы при проведении лабораторных работ. Следует отметить, что получение результатов помогает студентам освоить численный метод поиска минимума «вручную», т.е. осмыслить подробно весь процесс счета, кроме того, применение информационных технологий учит эффективному использованию приобретенных теоретических знаний.

Выполнение этих лабораторных работ может быть рекомендовано и другим специальностям при изучении оптимизационных моделей n – мерного Евклидова пространства. Например, при проектировании какой-либо детали механизма или аппарата может быть поставлено условие, чтобы каждый проектный параметр $(x_1,x_2,\ldots,x_n)$ отклонялся от точного оптимального значения $(x_1^0,x_2^0,\ldots,x_n^0)$ не более, чем на заданный допуск ε. Таким образом, все множество точек пространства E_n, удовлетворяющих этому условию будет содержаться внутри n- мерного куба с центром в точке $\boldsymbol{x^0}$ с длиной ребра 2ε и гранями, параллельными координатным плоскостям.

Иногда отклонения, допустимые по каждому из параметров, суммарно оказывают недопустимое влияние, например, – концентрация вредных примесей в питьевой воде, тогда величина ограничений примет вид $\sqrt{\sum_{k=1}^{n}(x_k - x_k^0)^2} \le \boldsymbol{\varepsilon}$, т.е. имеем множество точек пространства E_n , являющееся n – мерным шаром с центром в точке $\boldsymbol{x^0}$ и радиусом ε.

Таким образом, умение работать с ПК, использование алгоритмов решенных задач, составление собственных алгоритмов и программ с использованием информационных технологий способствует лучшему пониманию математического утверждения, увеличению эффективности теоретических исследований, поскольку заметно сокращает не только рутинные аналитические и вычислительные преобразования, но и учит студента использовать современные пакеты прикладных программ. Это и является основной целью данной лабораторной работы, чтобы в дальнейшем освоение новых прикладных программ проходило наиболее эффективно успешно.

АКТИВИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

Усынина Н.Ф., г. Курган

Одной из самых значимых реформ образования в России является переход на двухуровневую систему образования, включающую бакалавриат и магистратуру. В этой связи актуализируется проблема самостоятельной работы студентов, так как в ФГОС ВПО предполагается отводить на этот вид деятельности до пятидесяти процентов учебной нагрузки.

Представим наше видение по поводу организации самостоятельной работы студентов, на примере обучающихся по направлению «Психолого-педагогическое образование», профиль «Социальная педагогика», предмет – математика.

Основной особенностью организации самостоятельной работы студентов-бакалавров при обучении математике является то, что данный процесс следует рассматривать как структуру, включающую аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу. При организации самостоятельной работы на занятиях следует учитывать особенности мыслительной деятельности студентов. Опираясь на наблюдения, анкетирование и тестирование были выделены следующие особенности студентов-«гуманитариев» (А.В. Юртаева): – преобладающий тип мышления – наглядно-образное; предпочтительные формы работы на занятиях – различные виды групповой работы. Все это учитывалось при организации самостоятельной работы студентов на практических занятиях.

При подготовке к групповой самостоятельной работе решалось два круга задач: разбиение обучаемых на группы, подготовка заданий с адаптацией. В основу решения каждой из задач было положено выявление индивидуальных особенностей студентов и определение путей оптимального сочетания индивидуальной и групповой работы. Комплектование групп определялось, в зависимости от содержания занятия, в основном по двум направлениям: группы дифференцировались по учебным возможностям (сильные, средние, слабые); группы с наличием сильного лидера. Так, например, при проведении занятий, на которых давались задания повышенной сложности, наилучшие результаты показывали группы с наличием сильного лидера. Широко применялась и парная работа, при этом работа велась с использованием трех видов пар: статической, динамической и вариационной.

Особенностью индивидуальной самостоятельной работы является то, что все студенты работают в разном темпе. Основным средством, позволяющим значительно преодолеть в процессе обучения это неравенство, являлись многоуровневые задания с адаптацией, применение которых при обучении математике студентов нематематических направлений и профилей становится особенно актуальным, так как именно здесь наиболее велико различие реального усвоения ими программного материала: одни студенты должны достичь определенного уровня математической подготовки, называемого базовым, а другие, проявляющие интерес к математике и обладающие математическими способностями, могут добиться более высоких результатов. В соответствии с этим в многоуровневых заданиях сочли необходимым выделение базового и повышенного уровней. Чаще всего эти задания были трехуровневые. Первый уровень – обязательный или базовый. При составлении этих заданий учитывались особенности мотивационной и интеллектуальной сфер обучающихся. К заданиям второго уровня отнесли задачи типа обязательных, но требующие более сложных вычислений или преобразований, комбинации двух или нескольких заданий обязательного уровня. В третий уровень включались задания комбинированного характера, требующие восстановления связей между отдельными компонентами курса; развивающего характера, требующие применения нестандартных приемов решения. Кроме этого включались задания, требующие применения знаний, добытых самостоятельно, так как значительная часть материала выносится на самостоятельное изучение.

Главным достоинством заданий с адаптацией являлась полная занятость всех студентов, самостоятельно переходящих на уровень соответствующий своим учебным возможностям. За достижения обязательного уровня студент получал минимальное количество баллов, которыми может быть оценено удовлетворительное решение задачи первого уровня сложности, за решение задач второго и третьего уровней предполагалось получение бонусных баллов.

Таким образом, основными формами организации самостоятельной деятельности студентов на практических занятиях являлись: индивидуальная, групповая, парная и коллективная работа, при этом ведущими оставались индивидуальная и парная. Все это способствовало глубокому и прочному усвоению учебного материала, так как самостоятельная индивидуальная деятельность дала возможность каждому студенту работать в своем генетически заданном режиме, выполняя задачи в соответствии с уровнем их подготовленности, контролировать свои действия. Применение техники группового обучения обогащало обучаемых опытом других.

Для организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов так же были разработаны многоуровневые задания, инструкции и методические указания к их выполнению, методические рекомендации по изучению математического текста, инструкции и методические указания к выполнению зачетных заданий, предусмотренных балльно-рейтинговой системой оценки работы студентов.

При разработке этих методических материалов также использовался принцип альтернативности, который заключался в свободе выбора литературы, подхода к изложению материала, уровня самостоятельности и уровня сложности задания и др. Ориентация студентов на альтернативный подход к самостоятельному выполнению заданий послужила основой повышения качества их знаний.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИГРЫ ВО ВНЕУЧЕБНОЕ ВРЕМЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

Чернышова А.В., Казанцев Д., г. Курган

ФГОС третьего поколения требует компетентностной направленности во всех видах образовательной деятельности, в том числе и во внеучебной работе.

Одним из направлений внеучебной работы со студентами факультета стало проведение интеллектуальных игр.

Ещё Фридрих Шиллер посвятил сущности игры возвышенные, исполненные подлинной поэзии строки: «Человек играет только тогда, когда он в подлинном значении слова человек, и он бывает вполне человеком лишь тогда, когда играет». [1]

Привлекательность интеллектуальных игр во внеучебное время объясняется их необязательным характером, за неудачный ответ или проигрыш никто не осуждается, но в то же время удача приносит море положительных эмоций. Голландский ученый И. Хейдинг подчеркивал, что «человек играющий выражает такую же существенную функцию жизнедеятельности как и человек созидающий».

Советский психолог А.Н. Леонтьев дал следующее определение: «Игра – это вид деятельности, самим своим процессом вызывающий интерес у участников, приводящий непременно к развитию их интеллектуальной и эмоциональной составляющих». [2]

Включая интеллектуальные игры во внеучебную работу, мы исходили из того, что интеллектуальные игры ставят целью не только и не столько проверить, а развить, стимулировать дальнейшее общее культурное, коммуникативное развитие, расширить эрудицию, увеличить знания.

Первый опыт использования игры во внеучебное время приобретен в 2006 году, когда был организован первый шахматно-шашечно-нардовый турнир среди студентов факультета. В турнире приняли участие студенты всех курсов. Свобода в выборе вида игры (можно было играть и в шахматы, и в шашки, и в нарды), возможность на равных пообщаться первокурсникам со старшекурсниками, поучиться играть в ту игру, которая до этого дня была неизвестна (например, нарды) вызвали высокий эмоциональный настрой, и турнир стал традиционным.

Победители и призеры турнира поощряются дипломами и памятными подарками. Награды вручаются на Дне Науки, что придает особую значимость участию в турнире.

В 2012-2013 учебном году по предложению студента третьего курса Казанцева Дмитрия число интеллектуальных игр было расширено. 13 октября 2012 года студенты и преподаватели соревновались в игре «Что? Где? Когда?», в декабре состоялась «Своя игра», в марте – «Брейн-ринг».

Наши наблюдения за участниками во время игр показали, что интеллектуальная игра учит принимать сложные, часто нестандартные решения, помогает разобраться в задачах коллектива (команды), формирует профессиональные навыки, быстроту индивидуальной реакции играющего, быстроту коллективной реакции; в ней приобретаются такие качества как наблюдательность, умение сопоставлять и анализировать, комбинировать, находить связи и зависимости, закономерности, а также приобретается новое качество – синтезированная информация, появляются сведения и знания, которые ни один из участников часто не может получить в одиночку.

Все перечисленные качества входят в состав общекультурных компетенций.

Список использованных источников

1. Шиллер И.Ф. Статьи об эстетике. – М-Л.: Академия, 1935
2. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. – М., 1972

Секция 3. Проблемы преподавания информатики в вузе и школе

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ В ВУЗЕ

Анисько Ю.Е., г. Курган

Известно, что одной из важных задач вуза является работа со студентами младших курсов (1 и 2), имеющая несколько направлений: быстрая и успешная адаптация к новой системе обучения, новая система социальных отношений в коллективе, осознание нового статуса студента. В этот сложный период жизни младшекурсника необходимо ему помочь быстро адаптироваться к студенческой жизни, влиться в ряды студентов.

Потребность адаптироваться возникает у человека на протяжении каждого периода его жизни. Он взаимодействует с какой-либо системой, которая имеет отличительные особенности от его обыденного состояния, но которая требует изменений его обычного поведения и действий.

Само понятие адаптации это одно из категории общих понятий, что определяет взаимодействие живого организма со средой. Оно было введено в 1865 году Аубергом для обозначения изменения чувствительности при длительном воздействии адекватного раздражителя.

Существует много определений феномена адаптации. В *обобщенном виде* адаптация описывается как приспособление, необходимое для адекватного существования в изменяющихся условиях, а также, как процесс включения индивида в новую социальную среду, освоение им специфики новых условий. Большинство исследователей специфику адаптации человека видят в его способности активного сознательного воздействия на окружающую среду. По сравнению с различными видами животных адаптационные возможности человека, имеющего не только биологическую, но и развитую социальную базу, определяются наиболее широким спектром «гибких звеньев». *Социальная* *адаптация* представляет собой процесс интегрирования индивида в социальную группу, предполагающее принятие им групповых норм, ценностей, стандартов, стереотипов и требований.

В современной социологии и психологии понятие адаптации рассматривается как процесс и результат установления гармоничных взаимоотношений между личностью и социальной средой. Так, по мнению Ж. Г. Сенокосова, «*сущность адаптации* — приведение субъекта адаптации в оптимальное соответствие с требованиями среды (объекта адаптации). При нарушении стабильности (перемещении субъекта в другую среду, другие условия или при изменении самой среды) наступает рассогласование взаимодействия субъекта и объекта в системе, что приводит к функциональному расстройству, потере целостности. В результате возникает адаптивная ситуация, когда система (или ее отдельные элементы) стремится к восстановлению нарушенного равновесия. Такая ситуация характерна для всех видов адаптации человека, понимаемой как активный, целенаправленный процесс разрешения противоречий, возникающих при взаимодействии его с новой природной и социальной средой».

В.А. Якунин понимает под адаптацией процесс взаимодействия человека и окружающей среды, в результате которого у него возникают модели и стратегии поведения, адекватные меняющимся в этой среде условиям. Автор считает возможным применение данного общего определения к условиям образовательной среды.

В процессе адаптации личность приспосабливается к изменениям социальной среды путем подбора или перестройки стратегий поведения. Так, например, критерий оптимального соответствия личности условиям изменяющейся социальной среды был использован Д. В. Колесовым для построения модели стадиальности адаптационного процесса, содержащей следующие стадии.

Уравновешивание – установление равновесия между средой и индивидом с проявлением взаимной терпимости к системе ценностей и стереотипам поведения.

Псевдоадаптация – сочетание внешней приспособленности к обстановке с отрицательным отношением к ее нормам и требованиям.

Приноравливание – признание и принятие основных ценностей новой среды.

Уподобление – психическая переориентация индивида, трансформация прежних взглядов, ориентации, установок.

С целью выявления основных трудностей, с которыми студенты сталкиваются в вузе, среди студентов младших курсов факультета МиИТ было проведено анкетирование. Было опрошено 40 человек. По результатам можно определить те значимые аспекты, которые необходимо преодолеть при адатации в первые годы учебы в вузе:

− возросший объем занятий (больше половины студентов отметили то, что значительно выросло количество часов, проводимых в вузе, а также увеличилось количество учебных дней за счет субботы);

– сложность усвоения нового материала (более 70% опрошенных отметили, что им тяжело дается изучение и запоминание большого количества новой информации);

– сложности индивидуальной адаптации а вузе (многие из опрошенных отметили, что им сложно заниматься 1,5 академических часа без перерыва; несколько человек обратили внимание на то, что не хватает времени в перерыв для полноценного питания; несколько человек выделили тот факт, что им сложно перестроиться на динамичный ритм обучения);

– ориентация в стенах вуза (некоторые студенты не совсем четко усваивают местоположение некоторых учебных объектов (аудиторий, библиотеки, спортзала и т.д.);

– особенности взаимоотношения с преподавателями и другими студентами (некоторые из опрошенных акцентировали внимание на том, что в вузе взаимоотношения «преподаватель-студент» и «студент-студент» выстраиваются на более взрослом уровне).

Также существует проблема того, что младшекурсники не особо ориентируются в видах, формах и сроках отчетности изученного, а так же возможности компьютерной неграмотности. Зачастую они не умеют оформлять материалы, списывают из учебников и других источников без указания цитирования.

Данные анкетирования можно передать кураторам групп младших курсов для корректирования основных направлений из деятельности по отношению к своим подопечным. При этом более половины опрошенных студентов знают и регулярно обращаются к своим кураторам за консультациями различного рода. Так же многие, особенно первокурсники, не отрицают необходимость психологической помощи.

Направления решения этих и других проблем можно проводить различными методами:

1. Ориентация в стенах вуза – решается путем экскурсий и подобных мероприятий, что обычно и проводится для студентов первокурсников. При необходимости мероприятия могут повторяться уже индивидуально и фрагментарно.

2. Проблемы взаимоотношений – решаются индивидуальными или групповыми беседами с куратором (либо преподавателей при необходимости);

3. Компьютерная грамотность – считаю, что этот аспект необходимо отслеживать при поступлении в вуз. Абитуриенты должны уметь и иметь возможность работать на компьютере.

4. Большая нагрузка – этот факт, безусловно, весомый, ведь нагрузка растет особенно с первого курса. Здесь важно отметить то, что младшекурсники (по результатам анкеты) сами не способны в полной мере адаптироваться. Многие на посещение занятий и подготовку материалов дома тратят около 4-5 и 2-3 часов соответственно, что сравнительно мало при возросшей нагрузке. Можно сделать вывод о том, что без вреда для собственного здоровья этот аспект адаптации проходит сложно.

Немаловажна и помощь вуза в том, чтобы время приспособления к вузовской среде прошло в максимально сжатые сроки. Чем раньше студент войдет в вузовскую систему, тем быстрее и полноценнее он сможет реализовать свой интеллектуальный и творческий потенциал.

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что младшекурсники, проходящие обучение в вузе, проходят трудный процесс адаптации, определяемый совокупностью внешних и внутренних факторов. Сложность его заключается в том, что у младшекурсника происходит перестройка всей системы ценностно-познавательных ориентаций личности, осваиваются новые способы познавательной деятельности и формируются определенные типы и формы межличностных связей и отношений. И чем эффективнее проходит адаптация студентов к вузовскому обучению, тем выше будет психологический комфорт, учебная мотивация, направленность и характер учебной деятельности на старших курсах. Поэтому считается, что проблема адаптации студентов младших курсов к современным условиям обучения в вузе требует специального изучения.

Список использованных источников

1. Глинкина О.В. Адаптация первокурсника//Профессиональное образование, 2002. - №9.
2. Загвязинский В.И. Теория обучения: Современная интерпритация: Учеб.пособие для студ. высш. Пед. учеб. Заведений.- М.:Издательский центр «Академия»,2001.
3. Новиков А. М. Профессиональное образование в новом тысячелетии // Профессиональное образование, 2002. - №6.
4. Просецкий П. А. Психологические особенности адаптации студентов нового приёма к условиям обучения в вузе // Комплексная проблема профориентации, адаптации и повышения квалификации. – Минск, 1986. – С. 124 – 128.
5. Пряжников Н. С. Профессиональное и личностное самоопределение. – М., 2006. – С.16.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Бекишева М.Б., г. Курган

Современные ЭВМ значительно повысили эффективность моделирования сложных задач науки и техники. В настоящее время количественные методы исследования проникают во все сферы человеческой деятельности, а математические модели становятся средством познания.

В настоящее время математическая подготовка студентов неразрывно связана с работой на компьютере.

Особенность преподавания дисциплины «Численные методы» заключается в том, что студентам предложено решать задачи разными методами и способами с использованием современных информационных технологий.

Например, для решения дифференциальных уравнений существует много методов: Эйлера, Рунге-Кутта, Адамса, Гира, Рунге-Кутта-Мерсона. В зависимости от задачи для лучшего усвоения материала, каждый студент решает ее двумя методами с использованием различных математических инженерных пакетов прикладных программ.

Они могут решить задачу, используя разные способы: программирование в среде Pascal, MathCAD, и вычисления в среде MS Excel, сравнивать результаты, полученные в разных средах, давать анализ проделанной работе и делать выводы.

Приведем пример одного из отчетов студента, сделанный для решения диф. уравнения $y' = y*(1-x)$. Студент сам должен написать программу и отладить в средах MathCAD и Паскаль.

Программа на Паскале.

```
Program R_K_Merson;
uses crt;
var a,b,x,y,y0,yt,e,y1,y2: Real;
   xi,yi:array[0..30] of Real;
   i,j,n:integer;
Function F(x,y: real):real;
 begin
   F:=y*(1-x);
 end;
Procedure RKM(Var a,b,e,y:Real;Var
n:integer);
 Var k1,k2,k3,k4,k5,h,h3,h4,R:real;
    ii:integer;
 Begin
  xi[0]:=a;  yi[0]:=y;  x:=a;  h:=(b-a)/n;
i:=1;
  While (x<=b) and (h>0) Do
   Begin
    h3:=h/3;
    k1:=F(x,y); k2:=F(x+h3,y+h3*k1);
    k3:= f(x+h3,y+h3*(k1+k2)/2);
    k4:=f(x+h/2,y+h/8*k1+3/12*h*k2);
    k5:=f(x+h,y+h/2*k1-
3/2*h*k3+2*h*k4);
    y1:=y+h/2*(k1-3*k3+4*k4);
    y2:=y+h/6*(k1+4*k3+k5);
    R:=0.2*abs(y2-y1);
    xi[i]:=xi[i-1]+h;
    If abs(R)>e  then h:=h/2 ;
    If abs(R)<=e
      then Begin
          y:=y2;  yi[i]:=y2;  i:=i+1;
xi[i]:=x+h;
          if R<=e/64 then h:=2*h;
        end;
    x:=x+h;
   end;     {  konez zikla While   }
 end;  {  konez RKM   }
 Begin      {   Osnovnaa programma }
  Clrscr;
  Write('    vvedite a,b,n,y0,e   ');
  Readln(a,b,n,y0,e);
  RKM(a,b,e,y0,n);
  Writeln('     Znachenia X  ');  Write('   ');
  For j:=0 to i-1 Do
    Write(' xi[',j:2,']=',xi[j]:6:3);
  Writeln;    Writeln;
  Writeln('    Rezultat  y  Runge_Merson ');
Write('   ');
  For j:=0 to i-1 Do
    Write(' y[',j,']=',yi[j]:7:5);
  Writeln;   Writeln ;
  Writeln('     Tochnoe recenie '); Write('   ');
  For j:=0 to i-1 Do
    Begin
     yt:=exp(xi[j]-xi[j]*xi[j]/2);
     Write(' yt[',j:2,']=',yt:7:5);
    End;
  Readln;
 End.
```

Результат работы программы

xi[0]= 0.000 xi[1]= 0.050 xi[2]= 0.100 xi[3]= 0.150 xi[4]= 0.200 xi[5]
= 0.250 xi[6]= 0.300 xi[7]= 0.350 xi[8]= 0.400 xi[9]= 0.450 xi[10]= 0.500

Программирование в MathCad.

```
RM := | x ← a
      | y ← y0
      | i ← 0
      | RM[0,0] ← x
      | RM[0,1] ← y
      | h ← (b − a)/n
      | while x ≤ b − h
      |   | h3 ← h/3
      |   | k1 ← f(x, y)
      |   | k2 ← f(x + h3, y + h3·k1)
      |   | k3 ← f(x + h3, y + (h/6)·k1 + (h/6)·k2)
      |   | k4 ← f(x + h/2, y + (h/8)·k1 + (3·h/12)·k2)
      |   | k5 ← f(x + h, y + (h/2)·k1 − (3/2)·h·k3 + 2·h·k4)
      |   | y1 ← y + (h/2)·(k1 − 3·k3 + 4·k4)
      |   | y2 ← y + (h/6)·(k1 + 4·k3 + k5)
      |   | r ← 0.2·|y2 − y1|
      |   | h ← h/2 if |r| > e
      |   | if |r| ≤ e
      |   |   | y ← y2
      |   |   | x ← x + h
      |   |   | i ← i + 1
      |   |   | RM[i,0] ← x
      |   |   | RM[i,1] ← y
      |   |   | h ← 2·h if r ≤ e/64
      |   | RM[i,0] ← x
      |   | RM[i,1] ← y2
      | RM
```

Результат выполнения программы в Mathcad:

$RM^T =$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4
1	1	1.04996	1.0997	1.14895	1.19743	1.24487	1.29099	1.3355	1.37812

Значения *x* и *y(x)* записаны в матрицу *RM* , в 1-ой строке матрицы записаны значения аргумента *x*, при которых по программе в Mathcad вычисляются значения *y(x)*, во 2-й – значения *y(x)*.

Для проверки результата найдем точные значения *y(x)*.
Математическое точное решение данного диф.уравнения: ***y(x)=exp(x-1/2*x²)***.

Определим в Mathcad точные значения ***y(x)*** решения диф.уравнения в полученных точках x_i :

$$X := RM^{\langle 0 \rangle} \qquad Y := \exp\left(X - \frac{1}{2} \cdot X^2\right)$$

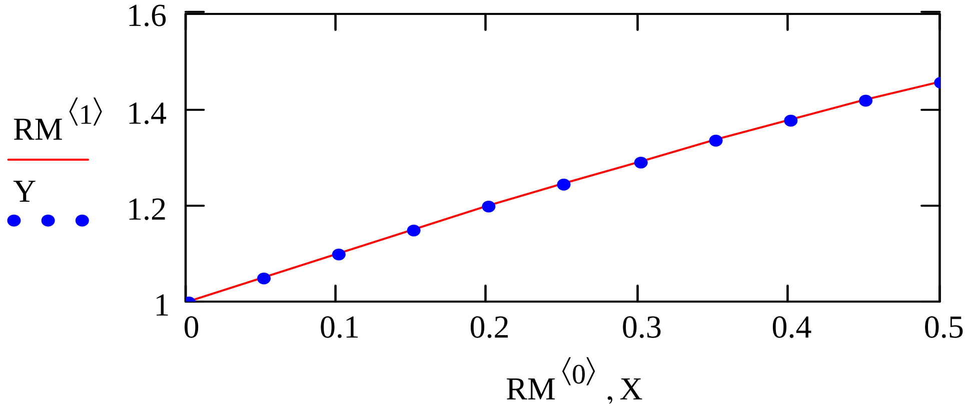
$X^T =$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5

$Y^T =$

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	1	1.04996	1.09966	1.14884	1.19722	1.24452	1.29046	1.33476	1.37713

Вывод: видим, что результаты, полученные методом Рунге-Кутта-Мерсона и точного решения мало отличаются друг от друга, они почти совпали. Это видно и на графике.



В процессе выполнения описанной работы у студента формируется ряд ключевых компетенций: профессиональная (осваивание математических методов), профессиональная (тренировка в программировании и работа в пакетах) и общекультурная (умение представить работу в заданном виде). Кроме того, студент убеждается в преимуществе использования информационных технологий и в дальнейшем может использовать дифференциальные уравнения для математического моделирования процессов и явлений в различных областях науки и техники.

Список использованных источников

1. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В.. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mafthcad 12, MATLAB 12, Maple 0. – М.: .NT Press, 2006
2. Мудров А.Е.,Численные методы для ПЭВМ на языках БЕЙСИК, ФОРТРАН и ПАСКАЛЬ. – Томск: МП «Раско» 1992.
3. Лапчик М.П., Рагулина М.И., Хеннер Е.К. Численные Методы. – М.: ACADEMA, 2004.
4. Дьяконов, Mathcad 8/2000, Специальный справочник, Питер, 2000.

РАЗРАБОТКА СЕТЕВОГО ГРАФИЧЕСКОГО WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ JAVA EE, GWT И HTML5

Бубнов Н.А., Медведев А.А., г. Курган

В настоящее время всё большую популярность набирают Web-приложения – приложения, находящиеся на Web-серверах и запускаемые в браузере клиентского компьютера. Для реализации богатых функциональных возможностей такие приложения обычно состоят из двух частей – серверной и клиентской, причём клиентская часть выполняется в браузере пользователя. Отметим, что клиентская часть обычно написана на языке JavaScript, который поддерживается всеми современными браузерами. С другой стороны, разработчики имеют выбор различных серверных технологий, например, PHP, Java EE, Python, Ruby и т.д.

Разделение приложения на серверную и клиентскую обычно влечёт за собой ряд проблем, одна из которых заключается в том, что части должны обмениваться некоторой информацией. Клиентская часть может отправлять информацию, введенную пользователем, и получать от серверной части информацию, хранимую на сервере. Проблема заключается в том, что если тип или формат информации меняется, то необходимо внести изменения в обе части приложения, которые чаще всего написаны на разных языках, что влечёт за собой дополнительные трудности. Для этого программистам необходимо составлять спецификации на передаваемые данные и строго их соблюдать.

Также отметим, что язык JavaScript является динамически типизированным. Это означает, что переменные могут менять свой тип (строковый, численный и т.д.) в процессе выполнения программы. Таким образом, программист, который например, пишет функцию сложения двух чисел, не может быть уверен в том, что его функция примет аргументом именно число – этот факт необходимо проверять. Другой недостаток такой типизации заключается в необходимости интенсивно тестировать всё приложение – в силу динамической типизации ряд ошибок возникает лишь при выполнении приложения с определенными введенными данными и аргументами. Отсюда мы можем сделать вывод: несмотря на пригодность JavaScript для написания «легковесных» приложений, он непригоден для написания приложений с богатыми возможностями и разрабатываемых несколькими пользователями.

Предложенное решение вышеперечисленных проблем – использование технологий Java EE и Google Web Toolkit (GWT) для разработки web-приложений. Технология Java EE позволяет разрабатывать серверную часть web-приложения на языке Java. Технология Google Web Toolkit позволяет разрабатывать клиентскую часть также на языке Java, который компилируется в JavaScript. Таким образом, решается ряд проблем – сетевая часть приложения может быть инкапсулирована в классах, одно изменение которых приводит к изменению как клиентской, так и серверной частях. Также отметим, что язык Java является статически типизируемым – то есть огромное количество ошибок, связанных с типизацией, можно обнаружить на раннем этапе компиляции приложения.

В результате проведенного исследования было разработано приложение, демонстрирующее использование технологий Java EE и GWT для создания Web-приложений. Для того чтобы наиболее полно раскрыть их возможности, была создана сетевая многопользовательская игра. Такой выбор позволяет не только показать преимущества технологий Java EE и GWT, но и продемонстрировать возможности современных браузеров в области передачи больших объемов данных и отображения сложной графики.

Собранный теоретический материал может быть использован в процессе преподавания соответствующих дисциплин студентам специальности «Прикладная информатика».

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕКИ THREE.JS ДЛЯ СОЗДАНИЯ 3D WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ

Ванькова А.А., Медведев А.А., г. Курган

В настоящее время всё большую популярность набирают Web-приложения – приложения, находящиеся на Web-серверах и запускаемые в браузере клиентского компьютера.

Web-приложения обладают рядом преимуществ:

- кроссплатформенность (независимость от используемой операционной системы),
- переносимость (возможность организации последовательной работы на различных рабочих станциях; это достигается за счет хранения всей необходимой информации на сервере),
- работа на мобильных устройствах.

Современные браузеры характеризуются достаточно высоким быстродействием, позволяя выполнять скрипты ненамного медленнее приложений, написанных под заданную операционную систему, и выводить сложную графику (в том числе и 3D-графику).

Выход пятой версии языка HTML предоставил программистам новые возможности для создания Web-страниц. Одной из таких возможностей является использование объемной 3D-графики в браузерных приложениях посредством технологии WebGL. WebGL является библиотекой, которая расширяет возможности языка программирования JavaScript, позволяя ему создавать интерактивную 3D-графику внутри любого совместимого с ней Web-браузера без необходимости использования дополнительных плагинов. Код из контекста WebGL выполняется с помощью видеокарты, что существенно ускоряет быстродействие веб-приложения.

Стоит отметить, что использование WebGL позволяет использовать графику в мобильных устройствах (на которых нет технологии Adobe Flash), а также в широком спектре операционных систем.

Однако стоит признать, что программирование графики на основе библиотеки WebGL является программированием низкоуровневым, и, как следствие, достаточно трудоемким. Этот факт послужил причиной создания библиотеки THREE.JS. Эту библиотеку можно образно назвать «надстройкой» над WebGL.

Библиотека THREE.JS написана на языке JavaScript и может использовать следующие возможности HTML5 для вывода 3D-графики: Canvas, SVG (**S**calable **V**ector **G**raphics - язык разметки масштабируемой векторной графики), WebGL.

Библиотека THREE.JS предоставляет программисту более высокоуровневую модель разработки посредством ООП, инкапсулируя код WebGL в классах и методах.

Перечислим основные классы, использование которых необходимо для создания любого 3D приложения.

Объект класса Vertex задает точку пространства и имеет три координаты - x,y и z. Три точки (три объекта класса Vertex) задают так называемый полигон - треугольник в пространстве. Из таких треугольников составляются все объемные объекты в современной 3D-графике. Для описания такого треугольника используется класс Face3.

Множество полигонов определяет форму отрисовываемого объекта - то есть его геометрию, которая представляется классом Geometry. Однако объект также должен иметь визуальные характеристики - такие как цвет, способность отражать цвет, фактуру и т.д. Для этого введен класс Material.

Таким образом, используя комбинацию объектов класса Geometry и Material, мы можем задать "полноценный" объект трехмерного пространства, который представлен в библиотеке классом Mesh.

Также отметим такие классы как Camera – камера, которая задается положением, направлением и углом обзора, и класс Renderer, который занимается непосредственно отображением 3D-объектов на Web-страницу.

Результатом проведенной работы явилась создание Web-приложения, демонстрирующее основные графические возможности библиотеки THREE.JS.

Появление этой библиотеки – первый шаг в создании трехмерных Web-приложений.

Одной из составных частей созданного приложения является прототип трехмерного интерфейса для работы с файлами. Возможность использования интерактивной загрузки файлов (технология Drag and Drop), включенная в технологию HTML5, расширила идейный обзор и функциональные возможности «конструируемого» 3D Web-интерфейса.

Собранный в результате проведенной работы материал может быть положен в основу спецкурса по изучению основных возможностей библиотеки THREE.JS или войти в содержание курса дисциплины «Web-программирование», изучаемой студентами специальности «Прикладная информатика».

ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У КУРСАНТОВ ВЫСШЕГО ВОЕННО-УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ

Лисихина О.А., г. Курган

«Венцом эволюционного и исторического развития познавательных процессов человека является его способность мыслить. На начальных этапах мощным средством развития мышления является практическое действие. В дальнейшем, при развитом мышлении уже мысль становится средством организации действия, предваряющим его фактором, выполняющим программирующую и регулирующую функцию». [4, с. 67]. По словам Л.С. Выготского, «мышление означает не что другое, как участие всего нашего прежнего опыта в разрешении текущей задачи. Оно вносит творческий элемент в поведение, создавая всевозможные комбинации элементов в предварительном опыте, каким по существу является мышление» [2, с. 208]

Психолого-педагогические проблемы формирования и развития мышления обучающихся всегда являлись актуальными для решения вопросов, связанных с повышением эффективности изучения информатики и дисциплин математического цикла. Качественное применение современных компьютерных технологий курсантами невозможно без сформированности у них основ математического мышления.

Понятие «математическое мышление» достаточно широко используется в научной и методической литературе, посвященной проблемам обучения математическим дисциплинам. Математическое мышление – это, прежде всего, мышление логическое (дедуктивное), алгоритмическое и абстрактное, связанное со способностью человека при решении задачи «работать» с «неосязаемыми» объектами. Мыслительная деятельность в этом случае выполняется с помощью таких мыслительных операций как сравнение, анализ и синтез, абстракция, обобщение и конкретизация.

Формирование математического мышления предполагает целенаправленное развитие всех качеств, присущих естественнонаучному мышлению, комплекса мыслительных умений, лежащих в основе методов научного познания, в органическом единстве с формами проявления мышления, характеризующихся спецификой предмета математики.

Известный математик и педагог А.Я. Хинчин выделяет следующие признаки математического мышления [5, с. 87]:

1) доминирование логической схемы рассуждения;

2) лаконизм мышления: предельная скупость, суровая строгость мысли и ее изложения;

3) четкая расчлененность хода рассуждения;

4) точность символики.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования определил три основные группы компетенций, которыми должен обладать выпускник: общекультурные, профессиональные и профессионально-специализированные.

Выпускники высшего военно-учебного заведения должны обладать способностью применять математический аппарат, в том числе с использованием компьютерной техники, для решения профессиональных задач. Одной из задач профессиональной подготовки курсантов высшего военно-учебного заведения является формирование у будущих выпускников компетенций в области применения современных информационных технологий, которые мы назвали информационно-технологическими компетенциями. Информационно-технологическая компетентность предполагает владение навыками сбора и обработки информации, имеющей значение для реализации задач в соответствующих сферах профессиональной деятельности; компьютерной обработки служебной документации; Интернет-технологиями и сетевой коммуникацией; работы с информационно-поисковыми и информационно-справочными системами и базами данных; умение работать с программным обеспечением для персонального компьютера; освоение принципов и способов защиты информации.

Наряду с требованиями профессиональных задач, которые должен решать специалист, к нему предъявляется ряд требований к его общему интеллектуальному развитию, к его способностям охватить суть проблемы, не обязательно в профессиональной области, способность видеть оптимальные способы ее решения, выхода на практические задачи, прогнозирование. Для этого необходимо сформировать у курсантов способность мыслить творчески. Продуктивность, присущая творческому мышлению, выступает результатом способности мышления определенным образом исследовать объект, отражая в нем системные связи и отношения.

Таких специалистов обычно характеризуют как людей, по-особому видящих предмет своей деятельности и способных к рационализаторству, новаторству, открытиям нового. [1, с. 492]

Качество усвоения курсантами подлежащего изучению материала, приобретенного ими опыта и, следовательно, деятельности, которую они могут осуществлять в результате обучения, может характеризоваться уровнями обученности.

1-й уровень – *знакомство, различение.* Это деятельность по узнаванию. Курсанты могут выполнять ее только при повторном восприятии ранее усвоенной информации об объектах, процессах или действиях с ними.

2-й уровень – *алгоритмический.* Применение ранее усвоенного, репродуктивное, алгоритмическое действие. Курсанты осуществляют его, самостоятельно воспроизводя и применяя информацию о ранее усвоенной ориентировочной основе выполнения данного действия.

3-й уровень – *творческий.* Применение ранее усвоенных знаний, умений для решения нетиповых задач в сфере профессиональной компетентности. «Это – продуктивное действие, в процессе которого курсанты добывают или субъективно новую информацию (новую только для себя) – эвристическая деятельность, или объективно новую, когда они действуют «без правил», но в известной им области, создавая иные правила действия, т.е. осуществляют исследовательскую деятельность». [3, с. 62-63]

Диагностика уровней владения курсантами инструментальными компетенциями показала, что большинство курсантов (52%) способны только воспроизвести (повторить) рассмотренные раннее действия. 41% – обладают алгоритмическими действиями, т.е. действиями по некоторому алгоритму. И только 7% курсантов решают задачи на творческом уровне.

Чтобы вывести курсанта на уровень творчества, недостаточно, чтобы он овладел знаниями, умениями и навыками по определенному набору учебных элементов, необходимо обучить его умению самостоятельно «добывать» необходимые знания и умения.

Уровень развития основ математического мышления зависит, прежде всего, от реальных условий организации процесса обучения информатике как учебному предмету, от степени активности и самостоятельности овладения учебным материалом, от методики проведения занятий, от использования различных образовательных технологий, активных форм и методов обучения. Необходимо ввести систему дополнительных консультаций, связанных с изучением разделов, в которых курсанты испытывают трудности, контролировать процесс самостоятельной подготовки курсантов.

В требованиях федеральных государственных образовательных стандартов к выпускникам высших учебных заведений подчеркивается социальная значимость всемерного развития у будущих профессионалов творческой активности (творческого мышления) и самостоятельности – качеств, необходимых для решения профессиональных задач в нестандартных ситуациях.

Список использованных источников

1. Буланова-Топоркова М.В. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2002.
2. Выготский Л.С. Педагогическая психология / под ред. В.В. Давыдова. М.: Педагогика, 1991.
3. Лаврентьев Г.В., Н.Б. Лаврентьева, Н.А. Неудахина. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов: учеб. пособие: в 3 ч. Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2009. Ч. 2.
4. Реан А. А., Бордовская Н. В., Розум С. И. Психология и педагогика. СПб.: Питер, 2002.
5. Темербекова А.А. Методика преподавания математики. М.: ВЛАДОС, 2003.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕКИ OPENGL ПРИ СОЗДАНИИ WINDOWS-ПРИЛОЖЕНИЙ

Медведев А.А., Петрова А.В., г. Курган

Трудно представить современное Windows-приложение без использования графических элементов. С другой стороны – создание достаточно сложных графических композиций требует их серьезного программирования, что, естественно, отвлекает от решения основной задачи. В связи с этим возникла проблема реализации библиотеки, содержащей достаточно большое количество разнообразных графических элементов, для дальнейшего ее использования в разрабатываемых Windows-приложениях.

Наиболее популярной на данный момент такой библиотекой является библиотека OpenGL, в основу разработки которой положена аппаратная независимость.

Создатели библиотеки OpenGL планировали применять используемый здесь язык для создания «виртуального графического акселератора», так чтобы примитивы OpenGL максимально соответствовали примитивам современных графических карт и требовали минимум кода для трансляции из одной системы команд в другую. Фактически большинство современных графических процессоров (обычно называемых видеокартами, хотя к видео они имеют лишь касательное отношение) напрямую воспринимают OpenGL как язык входного уровня без какой-либо (или с минимумом) трансляции.

OpenGL оперирует графическими примитивами «начального уровня», такими как точки трехмерного пространства (вершины и вертексы – точки соединения нескольких линий в трёхмерном пространстве), отрезки прямых, выпуклые полигоны и растровые изображения. Поддерживаются аффинные и проективные преобразования, вычисление освещения. К «продвинутым» функциям можно отнести мэппинг текстур («натягивание» битовых карт на трехмерные поверхности) и антиалиасинг (сглаживание цветовых переходов – как локальное, в рамках отдельного объекта, так и глобальное, по всей сцене).

При реализации разработчики библиотеки ставили себе пять ориентиров, важных с точки зрения получаемых результатов:

1. Производительность.
2. Ортогональность.
3. Полнота.
4. Интероперабельность (способность продукта или системы взаимодействовать и функционировать с другими продуктами или системами без каких-либо ограничений доступа и реализации).
5. Расширяемость.

К базовым возможностям библиотеки можно отнести следующие:

1. Создание геометрических и растровых примитивов, на основе которых строятся все объекты. Из геометрических примитивов библиотека предоставляет: точки, линии, полигоны. Из растровых – битовый массив (bitmap) и образ (image).
2. Использование B-сплайнов для рисования кривых по опорным точкам.
3. Видовые и модельные преобразования, позволяющие вращать объекты, располагать их в пространстве, изменять форму, а также изменять положение камеры, из которой ведется наблюдение.
4. Работа с цветом. OpenGL предоставляет возможности работы с цветом в режиме RGBA или используя индексный режим, где цвет выбирается из палитры.
5. Удаление невидимых линий и поверхностей. Z-буферизация.
6. Двойная буферизация, позволяющая устранить мерцание при мультипликации (изображение каждого кадра сначала рисуется во втором буфере, а потом, когда кадр полностью нарисован, весь буфер отображается на экран).
7. Наложение текстуры.
8. Сглаживание (позволяет скрыть ступенчатость).
9. Освещение (задавать источники освещения, их расположение, интенсивность).
10. Атмосферные эффекты, такие как дым, туман.
11. Прозрачность объектов.
12. Использование списков изображений.

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод о том, что графическая библиотека OpenGL упрощает создание Windows–приложений с графическими элементами.

Нами был разработан спецкурс по изучению данной библиотеки для студентов специальности «Прикладная информатика», который может выступать как самостоятельной единицей, так и быть в составе более крупной дидактической единицы.

Спецкурс включает в себя шесть разделов:

1. Типы данных и синтаксис команд.
2. Рисование геометрических объектов.
3. Преобразование объектов.
4. Материалы и освещение.
5. Текстурирование.
6. Операции с пикселями.

Помимо теоретического материала здесь содержатся лабораторные работы с разобранными заданиями, а также список задач для самостоятельного решения студентами с использованием языка программирования С++.

О МЕТОДОЛОГИИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСКРЕТНОЙ ЛИНИИ В ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ

Машковцев Г.Д., г. Новополоцк (Белоруссия)
Перминов Е.А., г. Екатеринбург

В последние десятилетия в модернизации обучения информатике в вузах фундаментальную роль стала играть современная дискретная математика (ДМ), т.е. математика дискретных структур – «структур финитного (конечного) характера, которые возникают как в самой математике, так и в области ее приложений» [8, с. 207]. Анализ монографической, журнальной и учебной литературы свидетельствует о фундаментальном значении современной дискретной математики в разработке программного обеспечения, в котором определяющую роль играет раздел прикладной дискретной математики с названием «математические основы информатики и программирования» (см. тематику журнала «Прикладная дискретная математика»). В свою очередь в разработке и совершенствовании компьютерных технологий определяющую роль играют разделы «теория автоматов, теория функциональных систем, синтез и сложность управляющих систем» (см. тематику журнала «Дискретный анализ и исследование операций»). По мнению Б.Н.Иванова, «сегодня наиболее значимой областью применения методов дискретной математики является область компьютерных технологий. Это объясняется необходимостью создания и эксплуатации электронных вычислительных машин, средств передачи и обработки информации, автоматизированных систем управления и проектирования» [4, с. 6].

Можно привести многие примеры использования элементов дискретной математики в обеспечении требуемой корректности и достаточной точности алгоритмов и программ вычислений, используемых в управлении технологическими процессами в той или иной отрасли производства, в обеспечении надежности, прочности оборудования, конструкций, сооружений и т.д. Так, методы конечных разностей, вычисления конечных сумм довольно часто используются при разработке алгоритмов и программного обеспечения расчета металлических конструкций, используемых в строительстве (см., например, [7, 9]). Поэтому актуально исследование методологии реализации дискретной линии в модернизации обучения информатике студентов технических вузов.

На актуальность этого исследования фактически указывал еще А.П.Ершов, подчеркивая базовую роль дискретного анализа (в современной терминологии – ДМ) в доведении системы «законов обработки информации до той же степени стройности и заразительности, какой сейчас обладает курс математического анализа, читаемый в лучших университетах» [3, с. 294]. К сожалению, «рекламный звон вокруг инструментов и методов – это чума индустрии ПО (программного обеспечения. – Г.М, Е.П.). Большая часть усовершенствований средств и методов приводит к увеличению производительности и качества примерно на 5-35%. Но многие из этих усовершенствований были заявлены как дающие преимущества на «порядок»» [2, с. 23].

В методологии реализации дискретной линии в обучении информатике студентов технических вузов главную роль играет начавшийся «период развития информатики как *междисциплинарного научного направления,* которое будет выполнять интеграционные функции для многих направлений науки (и развития производства – Г.М., Е.П)» [5, с. 28]. Наступление этого периода развития информатики ускорил процесс математизации наук, в котором фундаментальную роль играет современная дискретная математика [10].

Значение языка дискретной математики в наступлении этого периода развития информатики и соответственно, возрастания ее возможностей можно проиллюстрировать на примере лишь одного ее раздела, каким является комбинаторика. В последние десятилетия наблюдалось бурное развитие комбинаторики. Одной из важных причин этого явилась та фундаментальная роль, которую играет комбинаторика, будучи аппаратом информатики и смежных областей. В практике той или иной отрасли производства часто возникают задачи, приводящие к большим вычислениям на компьютере (эффект «комбинаторного взрыва»). Увеличение быстродействия компьютера не упрощает ситуацию с большими вычислениями. Поэтому в формировании новой *междисциплинарной культуры* использования в различных отраслевых науках компьютерного, аппаратного и программного обеспечения имеют большое значение методы комбинаторики и других разделов современной дискретной математики, позволяющих преодолеть такие ситуации в решении задач. В частности, в разработке и совершенствовании программного обеспечения производства фундаментальную роль играют формальные языки и грамматики, алгоритмические системы, языки программирования, структуры и алгоритмы обработки данных, теория вычислительной сложности (см. тематику журнала «Прикладная дискретная математика»). При этом «разумно считать, что ядро дискретной математики образует именно математическая теория языков, точнее, область этой теории, называемая теорией формальных языков. Слово «формальный» подчеркивает, что в этой теории изучаются в основном искусственные языки, специально созданные для каких-то целей: языки программирования, языки математики и т.п.» [1, с. 5].

Роль ДМ в формировании элементов новой междисциплинарной культуры различных приложений информатики в отраслях производства наиболее проявляется в обеспечении функционирования сложных систем управления технологическими процессами, энергетическими и другими важными системами.

Действительно, функционирование этих сложных систем обеспечивается вычислительным процессом, реализуемым специализированным или универсальным компьютером, который все чаще становится наиболее важным узлом данных систем. В свою очередь реализация эффективного вычислительного процесса основана не только на использовании аппаратных возможностей компьютера или локальной сети компьютеров. Существенное значение имеет эффективность разработанных алгоритмов вычислительных процессов и программных продуктов, обеспечивающих необходимую точность вычислений, и т. д. Таким образом, осуществление вычислительного процесса требует от исследователя весьма универсальных познаний не только в какой-то специальной области, где осуществляется вычислительный процесс, но и знания теорий алгоритмов, автоматов, асимптотических оценок и приближений и др. (являющихся областями современной дискретной математики). Методы ДМ дают возможность разрабатывать алгоритмы и программы вычислений даже в тех случаях, когда вычисление значения того или иного параметра вычислительного процесса может оказаться столь сложным, что легче заранее получить необходимую асимптотическую оценку его значения, чем любую другую.

Итак, в методологии реализации дискретной линии в обучении информатике студентов технических вузов следует исходить из того, что ДМ является существенным элементом математической культуры любого исследователя, по существу дающей «понимание того, что можно и чего нельзя сделать с помощью вычислительных машин» [6]. Поэтому в ФГОС направления подготовки 270800 Строительство на уровне бакалавриата предусмотрено, что в результате изучения дисциплины «Информатика» студент должен знать «средства вычислительной техники, основы алгоритмического языка и технологию составления программ».

Необходима разработка методической системы обучения ДМ студентов технических вузов, в которой важное значение имеет интеграция психолого-педагогического, отраслевого и производственно-технологического компонентов их подготовки.

Список использованных источников

1. Белоусов А.И. Дискретная математика: учеб. для вузов./А.И.Белоусов, С.Б. Ткачев. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. – 744 с.
2. Гласс Р. Факты и заблуждения профессионального программирования/Р. Гласс. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2007. – 240 с.

3. Ершов А.П. Избранные труды./А.П Ершов. – Новосибирск: Сиб. издат. фирма, 1994. – 413 с.
4. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы: учеб. пособие./Б.Н. Иванов. – М.: Лаб. баз. знаний, 2002. – 288 с.
5. Колин К.К. Философские проблемы информатики/К.К. Колин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 264 с.: ил.
6. Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера. 2-е изд., перераб. и доп./О.П. Кузнецов, Г.М. Адельсон-Вельский. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 480 с.
7. Лессиг Е.Н. Листовые металлические конструкции./Е.Н. Лессиг, А.Ф. Лилеев, А.Г. Соколов. – М.: Изд-во литературы по строительству, 1970. – 488 с.
8. Математическая энциклопедия: В 5-и т. – М.: Сов. энцикл., 1979.
9. Машковцев Г.Д. Металлические конструкции: учеб-метод комплекс для студ. спец. «Промышл. и гражд. стр-во»./Г.Д.Машковцев. – Новополоцк: ПГУ, 2007. – 204 с.
10. Перминов Е.А. Методические основы обучения дискретной математике в системе «школа – вуз»./Е.А. Перминов. – Екатеринбург: изд-во РГППУ, 2006. – 237 с.

ПОДГОТОВКА ШКОЛЬНИКОВ К ОЛИМПИАДЕ ПО ИНФОРМАТИКЕ И ИКТ

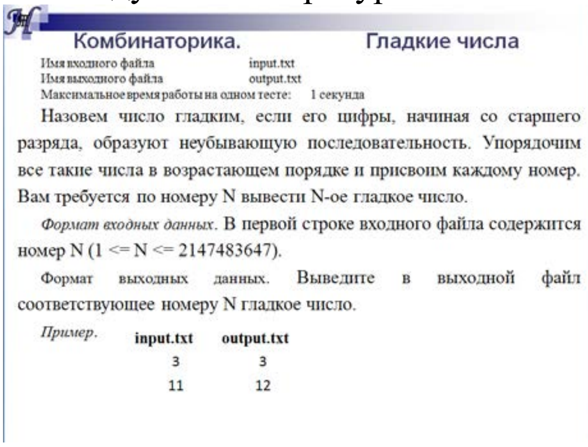
Никифорова Т.А., г. Курган

С развитием олимпиадного движения школьников всё более актуальной становится проблема подготовки к ним. Для выполнения олимпиадных заданий необходимо умение быстро классифицировать задачу и оценивать её сложность, владение приёмами решения “типовых” задач, умение чётко планировать время работы.

За годы проведения олимпиад школьников по информатике и ИКТ в печатных изданиях, в Internet было опубликовано множество материалов, связанных с олимпиадными задачами и методами их решения. Тем не менее, вопрос, как лучше подготовиться к олимпиадам по информатике, не перестает быть актуальным и сегодня. Особенно это касается методики решения олимпиадных задач, которая описана в существующих изданиях скупо и в основном передается от одного поколения участников олимпиад к другому в форме обмена опытом. С опорой на личный опыт подготовки школьников к олимпиадам по программированию можно утверждать, что хорошее знание школьного курса информатики и ИКТ абсолютно не гарантирует успешного выступления на олимпиадах по информатике. Заниматься с учащимися необходимо во внеурочное время в рамках элективного курса, направленного на решение задач по программированию.

Как известно, для проведения регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по информатике тексты олимпиадных заданий, критерии и методики оценки выполненных олимпиадных заданий разрабатывает Центральная предметно-методическая комиссия по информатике. На основе анализа текста и решений таких задач весь материал элективного курса «Решение олимпиадных задач по программированию» был разбит на модули: «РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ»: «Оценка сложности алгоритмов», «Методы разработки алгоритмов», «Перебор и методы его сокращения», «Принцип динамического программирования», «Жадные алгоритмы», «Лексический и синтаксический анализ», «Структуры данных»; «ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ. Техника программирования»: «"Длинная" арифметика», «Динамические структуры данных», «Алгоритмы сортировки», «Алгоритмы поиска», «Рекурсия», «Типичные ошибки программирования и отладка программ»; «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ»: «Арифметика и теория чисел», «Комбинаторные алгоритмы», «Основы теории вероятностей», «Геометрия. Вычислительная геометрия», «Численные методы», «Теория графов. Алгоритмы на графах», «Алгоритмы на строках», «Разбор выражений. Конечные автоматы».

Далее был определен состав каждого модуля элективного курса: условия погружения в информацию (с помощью средств ТСО, конкретных литературных источников, способов поиска информации); система тренировочных заданий для “быстрого” выдвижения идеи решения в начале каждого занятия; теоретические положения в виде текста и в форме презентаций (см. рис.1); теоретические задания и рекомендации к ним; практические задания для выполнения на занятиях; практические задания для обязательного выполнения дома (построение модели, написание программы и т.д.); индивидуальные задания в зависимости от затруднений школьника; рекомендуемая литература и Internet-источники.



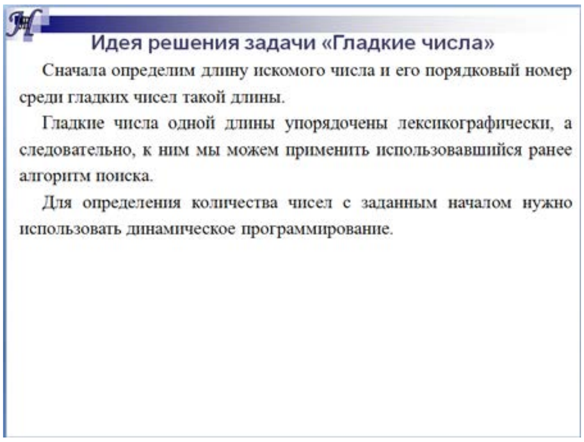


Рисунок 1 - Теоретические положения в форме презентаций

Тезисно опишем методику подготовки школьников к решению олимпиадных задач. На первом занятии следует ознакомить учащихся с методикой решения олимпиадных задач. Можно выделить следующие этапы решения большинства олимпиадных задач: разбор условия задачи, формализация условия задачи, разработка алгоритма решения задачи, программная реализация алгоритма, отладка и тестирование программы, отправка решения на проверку. Практика показывает, что провести четкие границы между соседними этапами сложно, но выделение названных этапов оправданно, т.к. помогает выстроить четкую последовательность действий при решении олимпиадных задач и пропуск того или иного этапа может существенно сказаться на результатах решения конкретной задачи и выступления на олимпиаде в целом. На этом занятии следует заострить внимание школьников на том, что в решениях категорически запрещается: использовать расширенную память; использовать ассемблерные вставки; создавать файлы и каталоги во время работы программы; читать данные не из входного файла и записывать их не в выходной файл; читать и записывать вектора прерываний; производить любые другие действия, нарушающие работу проверяющей системы во время тестирования. Далее можно озвучить неформальные правила поведения на олимпиаде по информатике, которые могут помочь школьникам показать максимально возможный результат, например, в самом начале тура полезно набрать приведенную ниже универсальную заготовку на языке Pascal для решения олимпиадной задачи, особое внимание следует обратить на директивы компилятора.

```
{$A+,B-,D+,E+,F+,G-,I+,L+,N+,O-,P-,Q+,R+,S+,T+,V+,X+,Y+}
{$M 65520,0,655360}
Var   i, j, k : LongInt;
  Procedure Read_Data; {чтение данных из файла}
    begin
      assign(input, '');         reset(input);
    end;
  Procedure Out_Data; {вывод решения в файл}
    begin
      assign(output,'');             rewrite(output);
      close(output)
    end;
  Procedure Initial; {начальная инициализация значений}
    begin
      fillchar(i,sizeof(i),0); {следует указать размер}
    end;
  procedure Run_Prog;
    begin
    end;
begin
  Read_Data;     Initial;       Run_Prog;      Out_Data;
end.
```

Далее можно скопировать эту заготовку столько раз, сколько задач предложено на туре и назвать каждый файл так, как это требуется по условиям олимпиады.

Олимпиады по информатике требуют от участника достаточно специфических навыков, не востребованных в повседневной учёбе и поэтому не вырабатываемых в ходе школьного обучения. Помимо знания теоретического материала необходимо умение быстро анализировать задачу, выполнять вычисления. Для решения одних задач требуется знать метод решения («стандартный» алгоритм) другие потребуют неординарного подхода. Большинство задач олимпиад трудоёмки. Для их успешного решения нужно довести до автоматизма выполнение рутинных операций. По этой причине подготовку к олимпиадам по информатике нельзя ограничивать разбором задач предыдущих олимпиад, в начале каждого занятия необходим именно тренинг на выполнение заданий на время, на выбор последовательности решения задач, на конкретные технические приёмы. Заметим, что система заданий для тренинга разрабатывалась с учетом «роста» сложности, с учетом теоретических положений, необходимых для решения олимпиадных задач. Затем в соответствии с темой занятия следует ознакомить школьников с соответствующей теорией и продемонстрировать программу решения «классической» задачи. Обратим внимание, что для эффективного обучения программированию важным фактором является самостоятельная работа школьников по решению индивидуальных задач.

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРЕДМЕТЕ «ИНФОРМАТИКА И ИКТ»

Николаева И.В., Мартынова А.А., г. Владимир

Главными задачами изучения предмета «Информатика и ИКТ» в общеобразовательных учреждениях являются формирование у обучаемых системного информационного подхода к анализу окружающего мира; формирование знаний, умений и навыков использования информационно-коммуникационных технологий для решения жизненных задач; проведение вычислительного эксперимента для открытия новых свойств исследуемого объекта. Решению этих задач подчинено введение раздела «Численные методы и компьютерное моделирование» в учебный материал содержательной линии «Моделирование и формализация» на базовом и профильном этапах непрерывного изучения информатики. Цель изучения предлагаемого раздела – сформировать у учащихся в систематизированной форме понятия о приближенных (численных) методах решения практических задач, методах компьютерного моделирования, источниках ошибок и методах оценки точности результатов. В результате изучения этой темы ученик должен уметь обосновать выбор численного метода для решения поставленной задачи; владеть алгоритмом используемого метода и уметь реализовывать этот метод в виде программы на одном из языков программирования. Иметь навыки практического использования программного обеспечения компьютера, например, табличного процессора MS Excel, математической системы автоматизированного проектирования Mathcad и других для исследования свойств объекта, процесса.

Выделим некоторые специфические для данного раздела задачи*:*

1. *Общее развитие и становление мировоззрения учащихся.* Содержание курса, методы реализации этого содержания выполняют развивающую функцию, учащиеся продолжают работать с методом познания окружающей действительности – методом компьютерного моделирования, используют полученные знания о компьютерной арифметике.

2. *Содействие профессиональной ориентации учащихся.* Реализация данного курса способствует выявлению тех учащихся, кто склонен к исследовательской деятельности: проведению вычислительного эксперимента, работе над проектами.

3**.** *Развитие и профессионализация навыков работы с компьютером.* Перед учащимися ставится задача реализовать алгоритм численного решения задачи на компьютере, в наглядной, доступной форме отобразить полученные результаты, провести вычислительный эксперимент численного решения задачи с использованием выбранного программного обеспечения, что способствует более полному изучению возможностей программного обеспечения компьютера, а при оценке точности – возможности компьютера как вычислителя.

Программа раздела «Численные методы и компьютерное моделирование», краткое содержание тем раздела предлагается в работе [1]. В настоящее время нами разрабатываются частные методики изложения отдельных тем раздела. На базовом этапе непрерывного изучения информатики апробированы, например, методики изучения тем «Решение уравнений с одной переменной», «Приближённые методы вычисления площадей криволинейных трапеций». Приведём пример возможной схемы введения понятия «приближённые методы вычисления площадей криволинейных трапеций».

1. Используя метод дискретизации непрерывных процессов, сделав необходимые предположения, составим информационные модели равноускоренного прямолинейного движения для решения задачи «Тело движется прямолинейно с ускорением *a* м/с^2 и скоростью *v* м/с. Определите, какой путь пройдет тело за *ts* секунд» [2].

Интервал времени *ts* разобьём на очень большое количество равных малых промежутков, то есть отрезок [0, *ts*] разделим на *n* равных отрезков длины $r = ts/n$. Рассмотрим один из этих отрезков. Выберем на нём какой-нибудь момент времени $\tau_k \in [t_{k-1}, t_k]$, $k = 1, \ldots, n$, найдём соответствующее ему значение скорости $v = v(\tau_k)$. Будем считать движение на этом отрезке равномерным со скоростью $v = v(\tau_k)$. Аналогичные действия проделаем для каждого временного отрезка. Заменим плавно увеличивающийся путь, на последовательность значений пути, пройденного со скоростью $v = v(\tau_k)$, $k = 1, \ldots, n$, на каждом из отдельных временных отрезков. Рассмотрим три способа выбора момента времени.

Если момент времени τ_k совпадает с серединой выбранного временного отрезка, то получим следующую информационную модель для определения пути

$$S \approx r \cdot v(t_0 + r/2) + r \cdot v(t_1 + r/2) + \ldots + r \cdot v(t_{n-1} + r/2). \qquad (1)$$

Если момент времени τ_k совпадает с левым концом выбранного отрезка, то получим следующую информационную модель для определения пути

$$S \approx r \cdot v(t_0) + r \cdot v(t_1) + r \cdot v(t_{n-1}). \qquad (2)$$

Если момент времени τ_k совпадает с правым концом выбранного отрезка, то получим следующую информационную модель для определения пути

$$S \approx r \cdot v(t_1) + r \cdot v(t_2) + \ldots + r \cdot v(t_n). \qquad (3)$$

Получили три информационные модели равноускоренного прямолинейного движения для решения поставленной задачи.

2. Определим геометрический смысл выражений, стоящих в правых частях равенств (1), (2), (3). Рассмотрим выражение (1). Значение выражения равно площади ступенчатой фигуры, представленной на рис. 1. За искомую площадь *PS* трапеции *ACDB* естественно принять предел площадей ступенчатых многоугольников при неограниченном увеличении числа разбиения отрезка $\left[0, ts\right]$. Формула (1) называется формулой серединных прямоугольников для вычисления площади криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции y=v(t), прямыми t=0, t=ts, $y=0$. Формула (2) – формулой левых прямоугольников для вычисления площади криволинейной трапеции *ACDB.* Формула (3) – формулой правых прямоугольников для вычисления площади криволинейной трапеции *ACDB.* В данном случае трапеция *ACDB* является элементарной линейной трапецией и её площадь *PS* легко вычислить, имеем

$$PS = v_0 + a \cdot t_2/2. \qquad (4)$$

Это точная формула.

3. Проверим адекватность полученных формул (1), (2), (3) для приближённого вычисления площадей криволинейных трапеций. Составим, например, на Turbo Pascal компьютерную модель для вычисления площади S_1 по формуле (1) и площади S_2 по формуле (4), сравним получаемые результаты. Проведём вычислительный эксперимент. Замечаем, что с увеличением числа разбиений n до порогового значения, при фиксированных значениях $v0$, a, t разность между значениями S_1и S_2 уменьшается. Аналогично проверим адекватность моделей (2) и (3).

4. Рассмотрим простейший приём оценки точности полученного приближённого решения, часто применяемый на практике. Проведем вычисление площади S трапеции *ACDB* по формуле (1) с заданным n – числом разбиений отрезка $\left[0, ts\right]$, затем вычислим площадь S_1 трапеции *ACDB* по формуле (1) с числом разбиений равным $2n$ и так далее. Вычислительный эксперимент показывает, что с увеличением числа разбиений соседние результаты S_k и S_{k+1} мало отличаются друг от друга. Будем считать, что, если $\left|S_k - S_{k+1}\right| \le e$, то S_{k+1} вычислено с точностью до e. Составим программу вычисления площади *S* трапеции *ACDB* по формуле (1) с заданной точностью и проведём вычислительный эксперимент.

5. Полученные выше формулы обобщаем для приближённого вычисления площади произвольной криволинейной трапеции, ограниченной графиком непрерывной функции $y = f\left(x\right)$, $f\left(x\right) > 0$, прямыми $x = a$, $x = b$, $y = 0$, рис. 2.

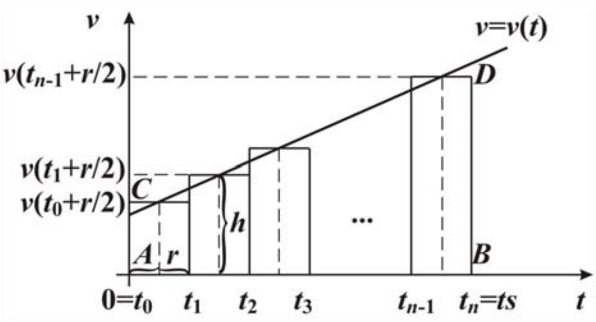


Рис. 1

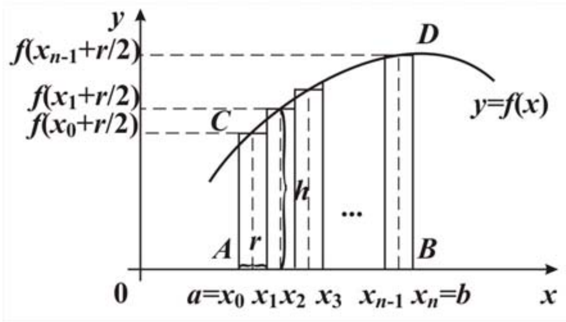


Рис. 2

Список использованных источников

1. Николаева И.В. Численные методы и компьютерное моделирование/И.В. Николаева. – Владимир: ВГПУ, 2005. –62 с.
2. Гейн А.Г. Информатика: учеб. пособие для 10-11 классов./А.Г. Гейн, А.И. Сенокосов, И.А. Юнерман. – М.: Просвещение, 2011. – 225 с. – ISBN 5-09-010486-7

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СОСТАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА В ОРГАНИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ

Парфёнова А.В., г. Москва

Одной из главных задач преподавателя является развитие заинтересованности учащегося в изучении как той или иной конкретной темы, так и всего предмета в целом. Очевидно, что для реализации нового стандарта недостаточно использования традиционных методов и форм организации обучения. Сама жизнь требует внести коррективы в учебный процесс, чтобы школьное математическое образование соответствовало целям опережающего развития. Различные инновационные подходы предполагают преобразование традиционного учения в направлении обеспечения его исследовательского характера, организации поисковой учебно-познавательной деятельности, формирования у учащихся опыта самостоятельного поиска новых знаний, их применения в новых условиях, а также опыта творческой деятельности в сочетании с выработкой ценностных ориентаций [2].

Примером подхода, при котором на первый план выходит проблема самоопределения ученика в учебном процессе, является системно-деятельностный подход. Данный подход предполагает как воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, так и ориентацию на результаты образования (развитие личности обучающегося на основе универсальных учебных действий (УУД)).

Использование современных цифровых инструментов и коммуникационных сред указывается как наиболее естественный способ формирования УУД, поэтому в программу формирования УУД включена подпрограмма формирования ИКТ-компетентности [4].

В условиях информатизации общества, учитывая большую и серьёзную заинтересованность учащихся информационными технологиями, можно использовать эту возможность в качестве мощного инструмента развития мотивации на уроках математики. Сам факт проведения урока математики в кабинете, оснащенном компьютерной техникой, интригует детей, у них появляется внешняя мотивация. Ребенок чувствует потребность в знаниях. Ему не терпится узнать, что будет дальше. Из внешней мотивации «вырастает» интерес к предмету. Ученику интересно при помощи компьютера усваивать новый материал, проверять свой уровень компетенций, навыки профессионального общения. Использование ПК на уроках математики меняет отношение учащихся к предмету, ребята не боятся проявлять свою инициативу в решении предлагаемых заданий, высказывать свое собственное мнение, стремятся овладеть программным материалом на более высоком уровне, чтобы справиться с различными заданиями на компьютере.

Одним из инструментов раскрытия возможностей компьютерных технологий является программа Power Point. Она позволяет не перегружать зрительное пространство, фиксируя внимание на изучаемом объекте. Кроме того, можно вернуться в любую точку урока, затрачивая минимальное количество времени. Для подготовки слайдов презентации учащиеся должны провести огромную работу, использовать большое количество источников информации, отобрать подходящий материал. В процессе демонстрации презентации учащиеся приобретают опыт публичных выступлений, который, несомненно, пригодится им в дальнейшей жизни. Все это позволяет избежать формального подхода к проведению уроков и превратить работу школьника в продукт индивидуального творчества.

Включение в учебный процесс цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) обеспечивает значимое повышение эффективности и качества усвоения учебного материала. Цифровой образовательный ресурс представляет собой мультимедийный диск, обеспечивающий компьютерную поддержку курса математики 5-11 классов, позволяющий как обогатить содержание, так и обеспечить новые активные формы овладения этим содержанием. Материалы ЦОР могут быть использованы при изучении курсов планиметрии, стереометрии, алгебры и начал анализа, элементов теории вероятностей и математической статистики на всех уровнях – от 5-6 классов основной школы до старших классов профильной школы, на факультативах и кружках. На сайте http://school-collection.edu.ru/ *(Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов)* представлена большая коллекция цифровых ресурсов по всем общеобразовательным предметам, в частности и по математике.

Возможности интерактивной доски позволяют более продуктивно использовать цифровые образовательные ресурсы, проводить исследования свойств математических объектов, сравнение и анализ данных, находить закономерности, выполнять различные активные действия (сравнения, построения, наблюдения, формирование предположений, их подтверждений и опровержений, доказательств), динамично представлять результаты своей работы. Такая доска не просто отображает то, что происходит на компьютере, а позволяет управлять процессом презентации (двустороннее движение), вносить поправки и коррективы, делать цветом пометки и комментарии, сохранять материалы урока для дальнейшего использования и редактирования. При этом учитель не теряет визуального контакта с группой. Благодаря наглядности и интерактивности, группа вовлекается в активную работу. У обучающихся заметно повышается интерес к уроку. Ученик, которого ранее к меловой доске не дозовешься, теперь сам просится решать задачи у интерактивной доски. У школьников обостряется восприятие, повышается концентрация внимания, улучшается понимание и запоминание материала.

Кроме того, огромные возможности для обучения и развития учащихся открываются с использованием сети Интернет. Например, познакомиться с этюдами, выполненными с использованием современной компьютерной 3D-графики, среди которых присутствуют занимательные научно-популярные рассказы о современных задачах математики, а так же миниатюры математических сюжетов, учащиеся могут на сайте http://www.etudes.ru/ *(Математические этюды)*. Помимо данного сайта возможна работа с сайтами http://allmath.ru/, http://mathege.ru/or/ege/Main, http://physmatica.ru/ и поисковыми системами.

В качестве новой возможности двусторонней связи ученика и учителя нами активно используются электронные рабочие тетради, добавленные в систему управления обучением (СУО) Moodle. Создаются курсы, участвуя в которых, дети знакомятся друг с другом, обмениваются информацией о себе, о школе, о своих интересах и увлечениях. А также получают дополнительное образование, выполняя задания, предложенные учителем в данном курсе. Это решение тестовых заданий по различным предметам, совместная работа над одним документом (Wiki), ознакомление с презентациями и многое другое [3].

Информационные технологии и собственная учебная деятельность школьников, важная составляющая системно-деятельностного подхода, реализуется как личностно-деятельностный подход в обучении. Его можно выразить формулой «деятельность – личность», т. е. «какова деятельность, такова и личность» и «вне деятельности нет личности». Учебная деятельность становится источником внутреннего развития школьника, формирования его творческих способностей и личностных качеств.

Использование информационно-коммуникационных технологий в системе общего математического образования с одной стороны требует значительных преобразований традиционного урока математики, с другой стороны оказывает положительное эмоциональное воздействие, способствует формированию положительного отношения учащихся к изучению математики. Включение в процесс обучения математике таких методических приемов использования информационно-коммуникационных технологий, как компьютерное тестирование, компьютерное наблюдение, лабораторные работы, решение задач с последующей компьютерной проверкой, обеспечивает значимое повышение эффективности и качества усвоения учебного материала.

Список использованных источников

1. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (Педагогика третьего тысячелетия) / - М.: Изд-во МПСИ, 2008. – С. 47-58.
2. Кларин М.В. Инновации в обучении: метафоры и модели: Анализ зарубежного опыта / - М.: Изд-во «Наука», 1997. – 223 с.

3. Парфёнова А.В. Возможности оболочки дистанционного обучения Moodle для школ. // Бюллетень лаборатории математического, естественнонаучного образования и информатизации. Том III. / Под ред. И.В. Левченко. – Москва: Изд-во «Научная книга», 2012. – С. 151-154.
4. Стародубцев В.А., Шепель О.М., Киселев А.А. Особенности современного образовательного процесса // Высшее образование в России.- 2011.- № 8-9.- С. 68-73.

ПРЕДМЕТНЫЕ СТУДЕНЧЕСКИЕ ОЛИМПИАДЫ КАФЕДРЫ ИТиМПИ КГУ

Пермякова Е.В., г. Курган

Одним из направлений развития общего образования является создание системы поиска и поддержки одаренных обучающихся. Олимпиады – одна из общепризнанных форм такой работы.

Предметная олимпиада – это форма интеллектуального соревнования обучающихся в определенной научной области, позволяющая выявить не только знание фактического материала, но и умение применять эти знания в новых нестандартных ситуациях, требующих творческого мышления.

Предметные олимпиады проводятся с целью:

–пропаганды научных знаний;

–выявления наиболее талантливых обучающихся в различных областях науки;

–развития познавательных интересов обучающихся.

Задачи предметных олимпиад:

–создание условий для реализации способностей, склонностей, интересов обучающихся;

–развитие познавательной активности обучающихся;

–предоставление возможностей всем желающим проверить свои знания в определенной научной области в условиях соревнования;

–привлечение обучающихся к научно-исследовательской работе;

–выявление наиболее способных для участия в региональных, всероссийских предметных олимпиадах.

В рамках научно-исследовательской работы на кафедре информационных технологий и методики преподавания информатики КГУ ежегодно проводятся три олимпиады: по информатике, программированию и теории и методике обучения информатике.

Олимпиада по информатике проводится для студентов 1-3 курса. Целью данной олимпиады является выявить: у студентов 1-го курса знания и умения по информатике и ИКТ, которые они приобрели за время обучения в школе (кроме программирования); у студентов 2-3 курсов – углубленные знания и умения по информатике и ИКТ, в связи с тем, что за 2-3 года обучения в ВУЗе в рамках специализированных дисциплин были более подробно изучены и научно обоснованы многие темы школьного курса, а также рассмотрены новые темы.

Олимпиада по информатике состоит из двух туров: теоретического и практического. Теоретический тур проходит в виде выполнения тестовых заданий по всему курсу информатики. Присутствуют тестовые задания разного вида: с выбором одного правильного ответа, с выбором нескольких правильных ответов, тест на соответствие и тесты со свободным ответом. Данный тур может проводиться как с использованием технических средств – тестирующей программы, так и без использования технических средств – в этом случае все вопросы и задания распечатываются, а студенты заполняют бланки ответов.

Во время практического тура студенты выполняют разнообразные задания с использованием конкретных программных средств. Какие программные средства будут использованы, решают преподаватели, составляющие задания. На последней олимпиаде по информатике, которая проходила 18 декабря 2012 года, были составлены задания с использованием следующих программных средств: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access, Microsoft Publisher, PowerPoint, Macromedia Flash, Adobe PhotoShop, MathCad, а так же два задания на создание bat-файлов.

Примеры наиболее интересных заданий:

1. «Светофор». Средствами Microsoft Excel решите следующую задачу: «Нарисуйте светофор с двумя глазками, которые будут загораться или гаснуть в зависимости от текста, выбранного из списка в ячейке А1. В случае набора фразы «стой» или «иди» с клавиатуры, в специальном окне выдайте сообщение «Цвет должен быть выбран, а не введен! Продолжить?»».

2. «Опечатка». Часто при наборе текста человек допускает досадные опечатки, например, буквы переставляются местами. Вместо слова «привет» набрано слово «пирвет». Создайте макрос, позволяющий менять местами символ, стоящий слева от курсора, с символом, стоящим справа от курсора.

Олимпиада по программированию проводится для студентов 2-4 курсов. Целью данной олимпиады является пропаганда знаний в области программирования, выявление одаренных и талантливых студентов, привлечение их к углубленному изучению и дальнейшему интеллектуальному развитию в области программирования.

Данная олимпиада состоит из одного тура, во время которого студенты соревнуются в решении различных задач на ЭВМ, для решения которых необходимо придумать и применить какой-либо алгоритм и реализовать его с помощью одного из языков программирования.

Как правило, участникам выдается комплект из нескольких задач. Задача считается решённой, если участники смогли составить программу, которая правильно работает на тестах, подготовленных жюри. Тесты участникам неизвестны.

Олимпиада по теории и методике обучения информатике проводится для студентов 4-5 курсов с основной или дополнительной специальностью «информатика». Целью данной олимпиады является выявление наиболее подготовленных, одаренных и заинтересованных студентов, не только знающих материал, но и владеющих методикой его объяснения.

Данная олимпиада, как и олимпиада по информатике, состоит из двух туров – теоретического и практического.

Теоретический тур содержит тестовые задания на знание истории и этапов развития школьной информатики, методики преподавания информатики, фактического материала и методики его объяснения, стандарта по информатике, знание содержательных линий, классификации форм и методов обучения и т п.

Например, задания теоретического тура олимпиады 2012 года:

1. Что из перечисленного не является формой обучения:
    а) индивидуальная;
    б) фронтальная;
    в) групповая;
    г) коллективная;
    д) интуитивная.
2. Расположите этапы урока в нужном порядке:
    а) этап контроля знаний;
    б) этап подведения итогов занятия;
    в) этап рефлексии;
    г) организационный этап;
    д) этап усвоения новых знаний.
3. Какие подходы к измерению информации используются в действующих учебниках:

а) вероятностный; б) алфавитный; в) содержательный; г) компьютерный.

Практический тур включает в себя решение задач из школьного курса информатики с методикой объяснения решения, затруднительные ситуации в школе и дома, задачи-шутки, и т.п.

Примеры наиболее интересных заданий:

1) Папа (с образованием инженер-программист) проверяет тетрадь ученика 10 класса по информатике и обнаруживает неверно решенную задачу. От школьника папа узнает, что решение этой задачи на уроке рассказывала учительница. Ваши действия (на месте папы).
2) Слово аналогия в переводе с греческого языка означает соответствие, сходство. Применение аналогии - весьма эффективный эвристический инструмент познания. Применение аналогии предполагает следующие действия:
    – построение различных заданных объектов и отношений соответственных элементов в аналогичных предложениях;
    – составление предложений или задач, аналогичных данным;
    – проведение рассуждений по аналогии.

В практике обучение аналогии используется в основном для пояснения уже введенных трудных понятий и закономерностей. Приведите примеры объяснения основных алгоритмических структур (линейная, ветвление, циклы) школьникам начальной школы, используя в объяснении метод аналогии.

Во всех олимпиадах задачи имеют вес выражаемый баллами, студенты, выполняя задания, набирают баллы. Побеждает то, кто набрал максимальное количество баллов.

Победители олимпиад награждаются грамотами и ценными подарками, а так же отправляются защищать честь ВУЗа на региональные предметные олимпиады.

ОБЛАЧНЫЕ СЕРВИСЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Попов А.С., г. Орск

В современной системе образования использование информационно-коммуникационных технологий как инструмента, повышающего эффективность обучения, неоспорима. При этом информационные технологии повсеместно используются для поддержки традиционной системы образования. Главное – своевременное информирование о новинках и дальнейшая разработка методики применения новых технологий и программного обеспечения. Новое оборудование и программы требуют новую методику использования.

Одна из задач системы образования в современном обществе – обеспечить каждому человеку свободный и открытый доступ к образованию на протяжении всей его жизни, с учетом его интересов, способностей и потребностей. Информационные технологии, обеспечивая оптимизацию информационной деятельности, имеют общеучебное значение и могут применяться при изучении всех учебных дисциплин. Большая ценность информатизации заключается в том, что с помощью них можно увеличить время для обучения, не меняя при этом учебные планы образовательных учреждений. Здесь важно осуществлять постоянный «диалог» с пользователем. Используя Интернет можно перераспределить время нахождения в сети учащихся таким образом, чтобы оно было направлено на решение задач образования. Кроме того, использование современных ИКТ в образовательной сфере вполне способно обеспечить доступность образования лиц с ограниченными возможностями здоровья, особыми образовательными нуждами и лиц, которые по каким-то причинам не могут присутствовать в образовательном учреждении на занятиях уроках.

Образование и обучение могут рассматриваться как уникальный тип коммуникации: с общей целью и с преподавателем, который помогает участникам достигать их цели.

Одним из перспективных направлений в современном образовательном процессе является использование «облачных технологий».

В целом сервисы «облачных» вычислений представляют собой приложения, доступ к которым обеспечивается через Интернет посредством обычного интернет-браузера или других сетевых приложений, например, FTP-клиента. Это могут быть и развлекательные, и служебные, и специализированные приложения. Главное отличие от привычного метода работы с программным обеспечением заключается в том, что пользователь использует не ресурсы своего ПК, а компьютерные ресурсы и мощности, которые предоставляются ему как интернет-сервис. При этом пользователь имеет полный доступ к собственным данным и возможность работы с ними, но не может управлять той же операционной системной, программной базой, вычислительными мощностями и т.д., с помощью которых эта работа происходит.

Подобный подход имеет целый ряд плюсов:

– пользователь может задействовать ПК практически любой конфигурации для выполнения ресурсоемких задач;

– облачные технологии позволяют работать в любом месте, пользователь не привязан к месту работы или учебы, и может использовать любой ПК, имеющий подключение к Интернету;

– пользователь застрахован от сбоев в работе в случае поломки машины, и может легко делиться результатами работы с другими людьми, либо же вести совместную работу.

Неоспоримым преимуществом для обычных пользователей и учебных заведений является и то, что в отличие от десткопных решений, облачные сервисы зачастую либо бесплатны, либо имеют довольно низкую стоимость. Правда, не стоит забывать, что и функциональность у них пока еще меньше, чем у настольных приложений.

Для учебных заведений же неоспоримым преимуществом выноса части работы в «облако» является снижение затрат на обслуживание, поддержку, модернизацию и администрирование как аппаратной части так и программного обеспечения.

«Облако» обозначает сложную инфраструктуру с большим количеством технических деталей, спрятанных в «облаках».

Национальный институт стандартов и технологий США (National Institute of Standards and Technolog – NIST) в документе «NIST Definition of Cloud Computing v15» определил «облачные вычисления» следующим образом: модель облачных вычислений дает возможность удобного доступа посредством сети к общему пулу с настраиваемыми вычислительными ресурсами (например, сети, сервера, системы хранения, приложения, услуги); модель облака содействует доступности и характеризуется пятью основными элементами (самообслуживание по требованию, широкий доступ к сети, объединенный ресурс, независимое расположение, быстрая гибкость, измеряемые сервисы). Облако содержит три сервисные модели (программное обеспечение как услуга, платформа как услуга, инфраструктура как услуга) и четыре модели развертывания (приватные облака, групповые облака, общественные облака, гибридные облака).

Термин cloud computing («облачные вычисления») стал употребляться в мире с 2008 года. В образовательных учреждениях облачные сервисы изначально появились в основном как бесплатные хостинги почтовых служб для учащихся и преподавателей. Другие многочисленные инструменты облачных вычислений для образования практически не использовались в силу недостаточности информации о них и отсутствия практических навыков их использования для учебных целей. И только сравнительно недавно студенческое сообщество и преподаватели по достоинству начали оценивать инновационные IT-приложения, например, Google Groups, Microsoft Office Web Apps, Amazon EC2.

Одними из наиболее популярных облачных сервисов стали, например, сервисы Google Apps для образовательных учреждений.

Корпорация Google разрабатывает и предоставляет множество приложений и сервисов, доступ к которым возможен в окне любого браузера (Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Internet Explorer и др.) при наличии подключения к Интернету. Наиболее используемыми в образовательном сообществе, являются следующие сервисы Google: Google ArtProject – интерактивно-представленные популярные музеи мира, Google Calendar – онлайновый календарь, Google Docs – онлайновый офис, Gmail – бесплатная электронная почта, Google Knol – вики-энциклопедия, Google Maps – набор карт, Google Sites – бесплатный хостинг, использующий вики-технологию, Google Translate – переводчик, YouTube – видеохостинг.

В перечисленном списке сервисов особое место занимает Google Apps – службы, предоставляемые компанией Google для использования своего доменного имени с возможностью работы с веб-сервисами от Google. Регистрация доменного имени возможна через регистратора, авторизованного компанией Google. Google Apps представлен бесплатным базовым и профессиональным пакетами. Для образовательных целей разработан Google Apps Education Edition – бесплатный пакет для учебных заведений, включающий все возможности профессионального пакета. Google Apps Education Edition – это Web-приложения на основе облачных вычислений, предоставляющие учащимся и преподавателям учебных заведений инструменты, необходимые для эффективного общения и совместной работы.

Службы Google для образования, по мнению разработчиков, «содержат бесплатный и свободный от рекламы набор инструментов, который позволит преподавателям и учащимся более успешно и эффективно взаимодействовать, обучать и обучаться».

Основные преимущества использования Google Apps Education Edition в образовании с точки зрения пользователя:

– минимальные требования к аппаратному обеспечению (обязательное условием – наличие доступа в Интернет);

– облачные технологии не требуют затрат на приобретение и обслуживание специального программного обеспечения (доступ к приложениям можно получить через окно веб- браузера);

– Google Apps поддерживают все операционные системы и клиентские программы, используемые учащимися и учебными заведениями;

– работа с документами возможна с помощью любого мобильного устройства, поддерживающего работу в Интернете;

– все инструменты Google Apps Education Edition бесплатны.

Современные компьютерные технологии позволяют учащимся и преподавателям использовать для общения и работы несколько устройств: ноутбуки, компьютеры, смартфоны, мобильные телефоны и т.д. Инструменты

Google Apps поддерживаются самыми разными устройствами, поэтому являются общедоступной и универсальной IT-технологией для работы в образовательной среде.

ДРУЖЕЛЮБНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Соколова Н.Н., г. Курган

Эффективным средством для улучшения понимаемости алгоритмов студентами является визуализация программирования. Обыкновенно для этой цели в преподавании информатики использовались блок-схемы. Однако в последнее время блок-схемы подвергаются критике. Противники блок-схем утверждают, что они непригодны для структурного программирования, не поддаются формализации, поэтому их «нельзя использовать как программу для непосредственного ввода в машину». Блок-схемы занимают много страниц, причем «в клеточки блок-схем можно вписывать весьма ограниченные сведения». Блок-схемы «затрудняют обучение и снижают производительность при понимании». Кроме того, они удобны не для всех – работу с блок-схемами предпочитают только «индивидуумы с правым ведущим полушарием, ориентированные на визуальную информацию, интуитивные, распознающие образы», однако их избегают «индивидуумы с левым ведущим полушарием, ориентированные на словесную информацию, склонные к дедуктивным рассуждениям».

Если до 1980 г. блок-схемы были наиболее широко применяемым средством, то сегодня они больше не считаются необходимыми и их популярность падает. Хотя имеются отдельные попытки приспособить блок-схемы к современным нуждам (язык SDL и др.), однако в целом блок-схемы явно оказались на обочине бурно развивающегося процесса визуализации программирования, а их громадные потенциальные возможности фактически не используются. Язык ДРАКОН позволяет устранить или существенно ослабить отмеченные недостатки блок-схем. Отметим, что ДРАКОН означает Дружелюбные Русский Алгоритмический Язык, Который Обеспечивает Наглядность.

Для обозначения блок-схем, построенных по правилам языка ДРАКОН, используется термин «дракон-схемы». Они пригодны для формализованной записи, автоматического получения кода и исполнения его на компьютере. Однако при обучении студентов программированию более важным является второе, когнитивное отличие. Хотя блок-схемы порою действительно улучшают понимаемость программ, однако это происходит не всегда, причем степень улучшения невелика. Кроме того, есть немало случаев, когда неудачно выполненные блок-схемы запутывают дело и затрудняют понимание. В отличие от них дракон-схемы удовлетворяют критерию сверхвысокой понимаемости.

Благодаря использованию специальных формальных и неформальных когнитивных приемов дракон-схемы дают возможность изобразить решение любой сложной технологической проблемы в предельно ясной, наглядной и доходчивой форме, которая позволяет значительно сократить интеллектуальные усилия, необходимые для зрительного восприятия, понимания, верификации и безошибочного решения проблем.

Язык ДРАКОН разработан совместными усилиями Российского космического агентства и Российской академии наук как обобщение опыта работ по созданию космического корабля «Буран». На базе ДРАКОНА построена автоматизированная технология проектирования программных систем (CASE-технология) под названием «ГРАФИТ-ФЛОКС». Она успешно используется в ряде крупных космических проектов, таких как «Морской старт», «Фрегат», «Протон-М».

ДРАКОН — очень лёгкий язык. Настолько, что разработку многих компьютерных программ для космических ракет на практике ведут не программисты, а обычные специалисты — по принципу «программирование без программистов». ДРАКОН универсален. Он может применяться для наглядного представления и быстрой разработки алгоритмов не только в «космосе», но и в «земных» видах человеческой деятельности.

ДРАКОН — визуальный язык, в котором используются два типа элементов: графические фигуры (графоэлементы) и текстовые надписи, расположенные внутри или снаружи графических фигур (текстоэлементы). Следовательно, синтаксис ДРАКОНА распадается на две части. Визуальный синтаксис охватывает алфавит графоэлементов, правила их размещения в поле чертежа и правила связи графоэлементов с помощью соединительных линий. Текстовый синтаксис задает алфавит символов, правила их комбинирования и привязку к графоэлементам (привязка необходима потому, что внутри разных графических фигур используются разные типы выражений). Оператором языка ДРАКОН является графоэлемент или комбинация графоэлементов, взятые вместе с текстовыми надписями. Одновременное использование графики и текста говорит о том, что ДРАКОН адресуется не только к словесно-логическому мышлению, но сверх того активизирует интуитивное, образное, правополушарное мышление, стимулируя его не написанной, а именно нарисованной программой, т. е. программой-картинкой.

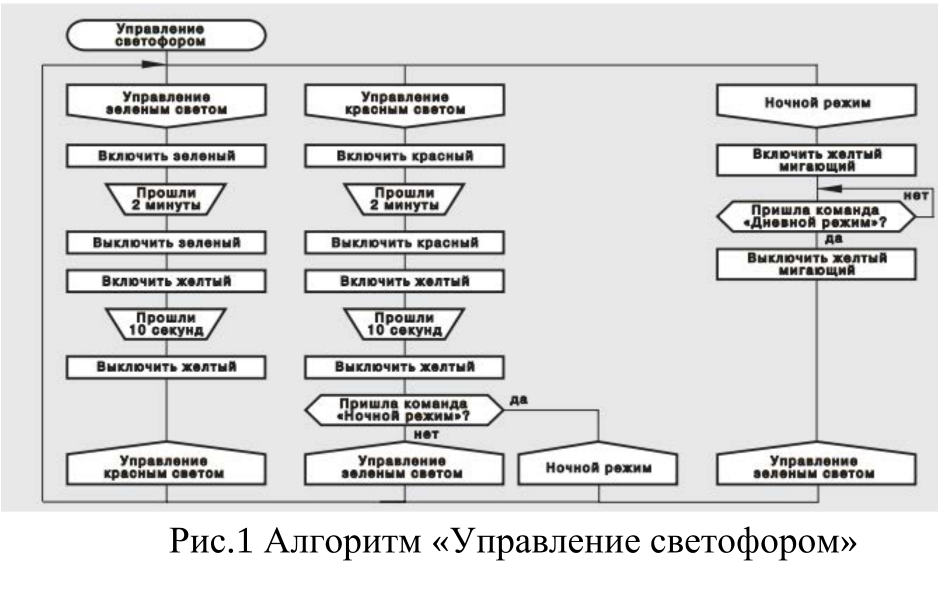


Рис.1 Алгоритм «Управление светофором»

Для примера приведём алгоритм реального времени «Управление светофором» (Рис.1). Наличие операторов реального времени резко расширяет изобразительные возможности языка ДРАКОН и позволяет использовать его при проектировании и разработке не только информационных, но и управляющих систем. Это обстоятельство существенно увеличивает область применения языка.

Для изображения дракон-схем используется визуальный дракон-редактор, но есть возможность и изобразить дракон-схему вручную. Если нужно создать дракон-программу, ручное рисование исключается. Без дракон-редактора ввести дракон-программу в компьютер невозможно. В состав редактора входит меню графоэлементов. Чтобы нарисовать дракон-схему, студент сначала вызывает меню на экран персонального компьютера, а затем с его помощью рисует или, как говорят, конструирует дракон-схему (Рис.2-3).

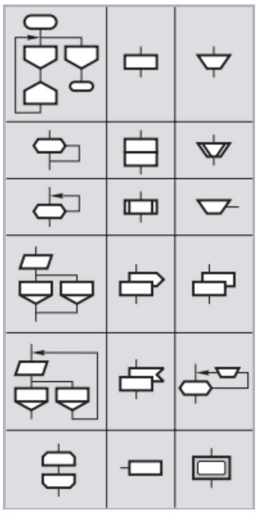


Рис. 2. Меню графоэлементов дракон-редактора

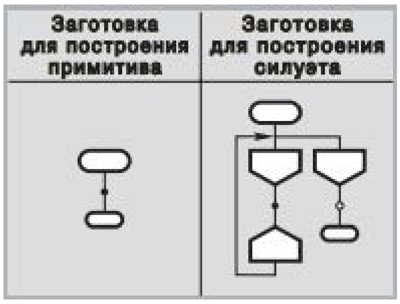


Рис. 3. Преобразуя заготовки с помощью набора формальных визуальных операций можно построить любую дракон-схему

Таким образом, противоречие между скромными интеллектуальными возможностями отдельного человека и почти неограниченным объемом знаний, который он должен приобрести в течение жизни, — одно из наиболее драматических противоречий современного общества, основанного на знаниях. Сегодня наука не располагает эффективными средствами для решения этой проблемы. Выход из положения предлагается в тотальной эргономизации науки и образования, цель которой — коренным образом улучшить визуальные формы фиксации знаний, согласовав их с тонкими характеристиками глаза и мозга. Важным направлением эргономизации науки и образования является развитие идей когнитивной формализации знаний и когнитивных информационных технологий.

Список использованных источников

1. Паронджанов В. Д. Как улучшить работу ума: Алгоритмы без программистов – это очень просто! – М.: Дело, 2001. – 360 с.

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЙ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ MICROSOFT .NET FRAMEWORK

Старцев М. О., Медведев А.А.,г. Курган

Платформа .NET Framework – это интегрированный компонент Windows, который применяется для создания и выполнения нового поколения приложений. Двумя основными компонентами платформы .NET Framework являются общеязыковая среда выполнения (CLR) и библиотека классов (FCL). Среду выполнения можно считать агентом, который управляет кодом во время выполнения и предоставляет основные службы, такие как, управление памятью, управление потоками и удаленное взаимодействие. Другой основной компонент платформы .NET Framework – библиотека классов – представляет полную объектно-ориентированную коллекцию типов.

.NET Framework позволяет разрабатывать три типа приложений:

1. Web Forms – это Web-приложения, в основе которых лежит библиотека ASP.NET, которая предоставляет программисту все возможности .NET Framework.
2. Windows Form являются классически клиентскими приложениями.
3. WPF. Технология WPF позволяет создавать клиентские приложения с визуально привлекательными возможностями взаимодействия с пользователем. В ее основе лежит векторная система визуализации, не зависящая от разрешения экрана и созданная с учётом возможностей современного графического оборудования. Графической технологией, лежащей в основе WPF, является DirectX, в отличие от Windows Forms, где используется GDI/GDI+.

Главная задача платформы .NET Framework – значительно облегчить для разработчика процесс программирования. Для достижения этой цели .NET Framework предоставляет множество возможностей. К примеру, в CLR используется упрощенная модель программирования. Это означает, что не нужно разбираться с такими структурами, как реестр и WinApi.

Например, когда необходимо организовать перетаскивание формы, одним из вариантов решения является использование WinApi:

```
void __fastcall TForm1::FormMouseDown(TObject *Sender, TMouseButton Button,
      TShiftState Shift, int X, int Y)
{
  long SC_DRAGMOVE = 0xF012;
  if(Button == mbLeft)
  {
     ReleaseCapture();
     SendMessage(Handle, WM_SYSCOMMAND, SC_DRAGMOVE, 0);
  }
```

В .NET Framework же это делается гораздо проще:

```
private void Window_MouseLeftButtonDown(object sender,
      MouseButtonEventArgs e)
{
   this.DragMove();
}
```

Как видно из примера, использование платформы .NET значительно сокращает код, и избавляет от использования трудных для понимания команд.

Кроме того .NET Framework обладает рядом других преимуществ. Среди них можно выделить следующие:

1. Единая программная модель. В отличие от существующего подхода, когда одни функции ОС доступны через процедуры динамически подключаемых библиотек, а другие – через COM-объекты, здесь все функции доступны через общую объектно-ориентированную программную модель.
2. Отсутствие проблем с версиями.
3. Интеграция языков программирования. .NET Framework позволяет одному языку использовать компоненты, созданные на других языках. Например, можно создать на C++ класс, производный от класса, реализованного на Visual Basic.
4. Автоматическое управление памятью (сборка мусора).
5. Проверка безопасности компонентов. CLR может проверять безопасность использования типов в коде, что гарантирует корректное обращение к существующим типам.
6. Взаимодействие с существующим кодом. В .NET Framework реализована полная поддержка доступа к COM-компонентам и Win32-функциям в существующих DLL.

Также использование Microsoft .NET Framework в некоторых случаях позволяет увеличить скорость работы приложения. Чтобы проиллюстрировать это утверждение, было разработано два приложения, выполняющих одинаковые функции. Одно было написано с использованием ASP.NET на языке C#, другое – на PHP. С .NET Framework использовалась база данных SQL Server, с PHP – MySQL. Для измерения скорости работы приложений были использованы профайлеры EQATEC Profiler и Xdebug соответственно.

Было измерено время выполнения функций, которые производили выборку из базы данных и вывод полученных данных на экран.

Функция ASP.NET имеет следующий вид:

```
    protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
    {
        //Выбираем строку подключения
        String connectionString =
WebConfigurationManager.ConnectionStrings["DB"].ConnectionString;
        //Создаем соединение
        SqlConnection con = new SqlConnection(connectionString);
        //Вводим строку запроса
        String zapros = "SELECT Title FROM Movies WHERE (Rezhisser IN
(SELECT Family FROM Rezhissery WHERE VsegoFilmov > 30)) ORDER BY Title";
        try
        {
            //Открываем соединение
            con.Open();
            //Выполняем запрос
            SqlCommand cmd = new SqlCommand(zapros, con);
            SqlDataReader reader = cmd.ExecuteReader();
            StringBuilder htmlStr = new StringBuilder("");
            //Считываем данные
            while (reader.Read())
                htmlStr.Append("<p>"+reader["Title"]+"</p>");
            reader.Close();
            //Выводим полученные данные
```

```
                Label1.Controls.Add(new LiteralControl(htmlStr.ToString()));
            }
            catch (Exception err)
            { Label1.Text = "Ошибка: " + err.Message; }
            finally
            { con.Close(); }
        }
```

Код PHP:

```
//Соединение с сервером базы данных
if (!$link = mysql_connect("localhost","root",""))
{
   echo "<br>Не могу соединиться с сервером базы данных <br>";
   exit();
}
echo "<br>Соединение с сервером базы данных прошло успешно<br>";
//Подключение к базе данных
if (!mysql_select_db("test_db",$link))
{
   echo "<br>Не выбрать базу данных</br>";
   exit();
}
echo "<br>Выбор базы данных прошел успешно<br>";
//Строка запроса
$str_sql_query = "SELECT title FROM movies WHERE (rezhisser IN (SELECT family
FROM rezhissery WHERE vsego_filmov > 30)) ORDER BY title";
//Выполнение запроса
if (!$result=mysql_query($str_sql_query,$link))
{
   echo "Не могу выполнить запрос<br>";
   exit();
}
//Вывод данных
while ($mas = mysql_fetch_row($result))
{
   foreach ($mas as $field)
      echo $field . " ";
   echo "<br>";
}
mysql_close($link);
```

Сравнение времени выполнения этих функций с помощью профайлеров показало, что функция ASP.NET была выполнена за 63 мс, а функция, написанная на PHP за 297 мс. Таким образом, использование ASP.NET позволяет не только сократить время разработки и объем кода, но и повышает производительность работы Web-приложений.

Материал исследования может быть положен в основу спецкурса по изучению особенностей программирования с использованием платформы .NET, который может иметь как самостоятельное значение, так и быть частью одной из соответствующих дисциплин, изучаемой студентами специальности «Прикладная информатика».

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»

Томилова Е.Н., г. Курган

Несмотря на определенную теоретическую разработанность проблемы формирования профессиональных компетентностей у студентов-бакалавров, всё-таки обнаруживается низкий уровень владения инструментальным аппаратом, вследствие чего слабо выражены способности к его применению в профессиональной деятельности.

Одним из требований ФГОС по направлению 230700.62 «Прикладная информатика» для дисциплины «Теория систем и системный анализ» является «уметь выбирать методы моделирования систем, структурировать и анализировать цели и функции систем,… владеть навыками работы с инструментами системного анализа».

На рынке существует несколько технологий, которые предназначены для моделирования бизнес-процессов и позволяют облегчить обмен информацией. Инструменты для разработки, моделирования и анализа получили название CASE-средств (Computer-Aided Software Engineering). BPwin является мощным средством моделирования и документирования бизнес-процессов. BPwin предназначен для облегчения труда и увеличения производительности системного аналитика на первом этапе разработки системы.

Этот продукт использует технологию моделирования IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) – наиболее распространенный стандарт, который принят для моделирования бизнес-процессов. Диаграммы IDEF0 наглядны и просты для понимания, в то же время они формализуют представление о работе компании, помогая с легкостью находить общий язык между разработчиком и будущим пользователем приложения.

Модель BPwin представляет собой набор иерархически связанных и упорядоченных диаграмм, каждая из которых является конкретизацией (декомпозицией) блока предыдущего верхнего уровня. Пример диаграммы IDEF0 представлен на рисунке 1.

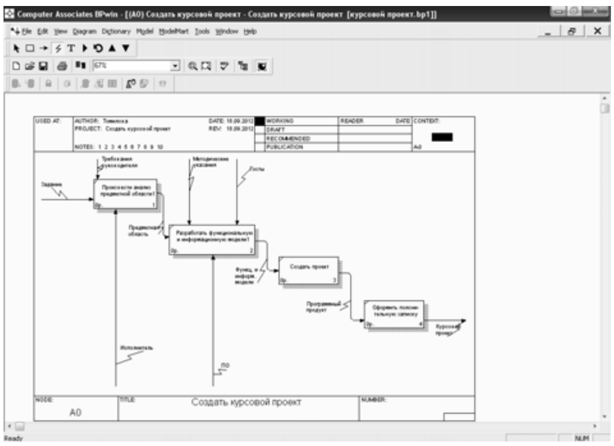


Рисунок 1. Модель процесса создания курсового проекта, созданная в среде BPwin

BPwin имеет широкие возможности по представлению диаграмм. Графическое представление модели может быть изображено при помощи различных цветов, шрифтов и прочих параметров представления, которые выделяют важные или, наоборот, тушируют незначительные аспекты модели. Эта незначительная на первый взгляд возможность является ключевой во время представления и обсуждения модели с заказчиком или экспертами предметной области, т.к. правильно подобранное графическое представление позволяет им быстрее сориентироваться в модели.

Функциональность BPwin заключается не только в рисования диаграмм, но и в проверке целостности и согласованности модели. BPwin обеспечивает логическую четкость в определении и описании элементов диаграмм, а также проверку целостности связей между диаграммами. Инструмент обеспечивает коррекцию наиболее часто встречающихся ошибок при моделировании, таких, как «зависание» связей при переходе от диаграммы к диаграмме, нарушение ассоциации связей в различных диаграммах модели и т.п.

Знакомство с BPwin студенты начинают с построения модели процесса создания курсовой работы, описание которого взято из материалов [1]. Работа начинается с создания одного блока, который постепенно декомпозируется, и в результате создается более полная модель этого процесса, представленная на рисунке 2

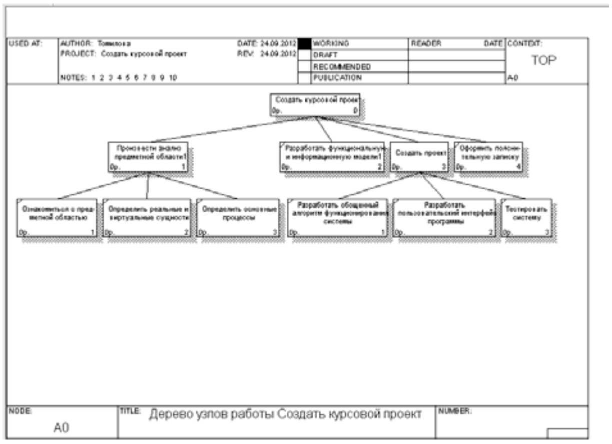


Рисунок 2. Иерархия блоков процесса, выполненная в виде дерева узлов.

Процесс декомпозиции блоков 1 и 3 описан в лабораторной работе. Декомпозировать блоки 2 и 4 студентам предлагается самостоятельно. Основные трудности, с которыми приходится сталкиваться при выполнении этого задания – отсутствие личного опыта студентов в вопросе написания курсовой работы. Дисциплина преподается в течение 3 семестра, а курсовую работу студенты пишут лишь в 4-ом семестре, поэтому смутно представляют себе суть процесса создания информационной и функциональной модели, а также нюансы оформления пояснительной записки. Данная проблема может быть снята заменой задания по созданию курсовой на другое, более адекватное знаниям, умениям и навыкам студентов 2 курса. Однако, как показала практика, сразу или после индивидуальной беседы задание выполняется, а студенты априори приобретают знания, связанные с процессом подготовки курсовой работы.

Одним из важнейших средств BPwin является генератор отчетов. Отчеты обычно сопровождают окончательный вариант модели бизнес-процессов, созданной при помощи BPwin, и содержат информацию, размещение которой на модели сделало бы ее трудной для восприятия. Пример отчета стоимости выполнения работ представлен на рисунке 3.

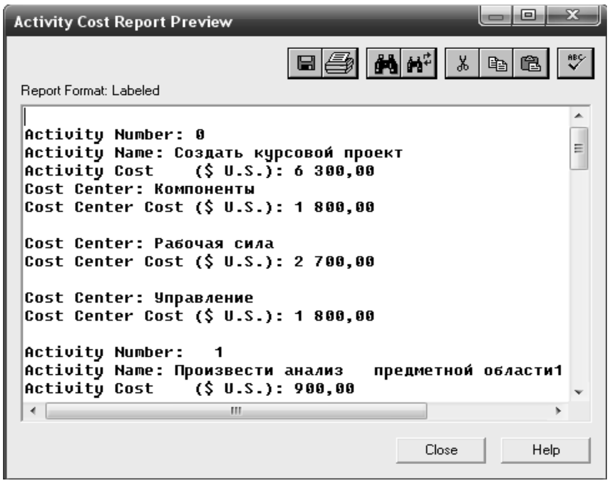


Рисунок 3. Отчет по стоимости процесса

Для закрепления навыков, приобретенных в ходе выполнения лабораторных работ, предлагается выполнить следующие задания:

1. Разработать функциональную модель процесса подготовки к экзамену, предполагающего получение отличной оценки
2. Разработать функциональную модель процесса получения водительских прав.
3. Разработать функциональную модель процесса проведения студенческого факультетского мероприятия.
4. Разработать функциональную модель процесса работы приемной комиссии вуза.
5. Разработать функциональную модель процесса приобретения нового компьютера
6. Разработать функциональную модель процесса расчета себестоимости изделия.

Таким образом, в ходе выполнения лабораторных работ в BPwin, если не полностью, то в большой степени формируются профессиональные компетентности, предусмотренные ФГОС для дисциплины «Теория систем и системный анализ», а именно:

– способен самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремится к саморазвитию (ОК-5);

– способен при решении профессиональных задач анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (ПК-2);

– способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра (ПК-3);

– способен ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ПК-4).

Список использованных источников

1. Живицкая Е.Н. Системный анализ и проектирование. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://victor-safronov.narod.ru/systems-analysis/.

2. Кинжалиин А. BPwin - инструмент системного анализа. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.interface.ru

РАЗРАБОТКА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Федорова Н.Д., Никифорова Т.А., г. Курган

В настоящее время информатику все чаще включают в круг обязательных дисциплин начальной школы. Изучение основ информатики помогает учащимся развивать наглядно-образное и логическое мышление, самостоятельность в принятии решений. Однако, учитывая психологические особенности учеников начальной школы, рекомендуется проводить уроки с вкраплением игровых моментов, используя различные ППС для обеспечения наглядности и интерактивности обучения. С этой целью в рамках дипломного проекта было создано приложение, которое предлагает учащимся пройти обучение основам информатики в форме игры.

На стадии проектирования приложения был проанализирован материал более 20 экземпляров школьных учебников по информатике для начальной школы разных групп авторов. На данный момент разработанное приложение содержит теоретические аспекты тем школьного курса и практические задания для классов с первого по четвертый включительно. При разработке приложения учитывались требования, предъявляемые к педагогическим программным средствам учебного назначения, например, на страницах установлены ограничения на ввод данных в текстовые поля и защита от несанкционированных переходов между кадрами ПС, также для совершения некоторых действий требуется знание пароля администратора. В ППС используются стилизованные контурные изображения, исключены полутона, затрудняющие процесс восприятия и выдержан определенный порядок расположения графических и текстовых фрагментов на странице. Также в данном ППС, учитывая особенности развития младших школьников, предусмотрено озвучивание текстовых фрагментов для учащихся первого класса. Принято во внимание и преобладание у младших школьников кинестетического восприятия окружающей действительности. В приложении есть возможность перетаскивания объектов по экрану, сбора целого объекта из частей для лучшего усвоения учащимися теоретической информации.

ППС для изучения основ информатике в рамках начальной школы включает в процесс обучения игровые моменты и поощрение учащихся при верном выполнении практических заданий. Приложение имеет интуитивно понятный интерфейс, что позволяет использовать его при самостоятельной работе или домашнем обучении.

Разработанное ППС имеет иерархическую структуру: информация разбита на четыре класса, в каждом из которых предлагается свой набор тем. Наиболее объемные по содержанию темы представлены отдельными блоками, рассчитанными примерно на 15 минут работы за компьютером. Каждый теоретический блок завершается примерами, далее следуют практические задания для контроля или самоконтроля. Задания различных типов позволяют активизировать познавательную деятельность учащихся. Теоретическая информация взята из учебников, рекомендованных Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях, что гарантирует ее соответствие государственному образовательному стандарту.

Приложение выполнено в едином стиле, представляя собой некую игровую среду. Каждый учащийся самостоятельно выбирает время работы с ПС, порядок просмотра страниц с теоретической информацией. Время выполнения практических заданий не ограничено структурой приложения. Программное средство содержит материал как базового, так и творческого уровня, что учитывается при расчете оценки учащегося, исходя из количества набранных им баллов. Учитель может просматривать статистику выполнения заданий учениками в любой момент работы приложения. Для удобства учителю предоставляется отдельное приложение, предназначенное для просмотра результатов как отдельных учеников, так и результаты работы класса. При работе в ученической части приложения результаты выполнения всех заданий сохраняются в текстовый файл. При запуске учительской части ПС можно в соответствии с запросом на получение желаемого результата просмотреть статистику работы с данным приложением всех учащихся.

Разработанное ППС может быть использовано: как наглядное средство обучения; как контролирующее средство совместно с любым из учебников для пропедевтического курса информатики; как самостоятельное обучающее приложение. Данное ПС удобно применять в качестве демонстрационного материала при объяснении учащимся новой темы, поскольку оно содержит большое количество графических объектов и примеров. Находящиеся на домашнем обучении ученики могут заниматься самостоятельно: в приложении легко найти нужную тему, просмотреть примеры, выполнить практические задания и узнать количество набранных баллов.

Для выявления возможных недостатков работы разработанного приложения были проведены уроки с использованием ППС в третьих классах лицея №12 г. Кургана в период с десятого сентября по двадцатое октября 2013.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ ИНФОРМАТИКЕ В ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ «JOOMLA»

Цыганов В.И., г. Москва

Современное общество постепенно переходит на новый для себя информационный этап развития. Процесс информатизации общества, который подразумевает применение информационных и коммуникационных технологий во всех сферах науки и производства, затрагивает и образование на всех его ступенях. Нынешний урок информатики уже трудно представить без применения средств ИКТ. Их применение позволяет индивидуализировать обучение, сделать его более наглядным и интересным для учащихся.

В условиях информатизации образования особую актуальность приобретает развитие интеллектуального потенциала обучающегося, его умения творчески мыслить, находить нужные данные, осуществлять разнообразные виды самостоятельной деятельности по сбору, хранению, обработке, передаче учебной информации. Значительную роль в формировании таких знаний, умений и навыков играют инструментальные средства обучения и новые подходы к преподаванию информатики.

Одним из таких современных и набирающих популярность средств обучения является система управления контентом (CMS). CMS позволяет активизировать учебный процесс, индивидуализировать обучение, работать каждому ученику в своем индивидуальном темпе, повысить наглядность, реализовать автоматизированную систему контроля учащихся, увеличить интерес учеников к изучению нового материала. Примером наиболее новой, распространенной и востребованной системы управления контентом является «Joomla». Она бесплатна, постоянно развивается, работает с различными модулями и расширениями, позволяет создавать web-проекты любой сложности, имеет множество шаблонов и языков локализаций. «Joomla» поддерживает использование огромного числа дополнений и расширений (почтовая рассылка, опросы, голосования, тестирование, контроль версий контента, форум, галерея, комментарии и многое другое). Правильное применение ресурсов, созданных на CMS «Joomla» при изучении информатики в школе, позволяет учащимся: лучше изучить и усвоить новый материал; повысить информационную культуру и мотивацию к учебе; использовать дифференцированный подход к обучению; увеличить уровень самостоятельности и внести элементы творчества в процесс обучения; повысить уровень подготовки в области современных информационных технологий; улучшить качество обучения и воспитания в целом. Говоря о новых подходах в преподавании информатики с применением CMS «Joomla» на уроках можно выделить несколько наиболее предпочтительных.

Интерактивный подход. В основе данного подхода находятся интерактивные упражнения и задания, которые выполняются учащимися. Отличительная особенность интерактивных упражнений и заданий от обычных в том, что они направлены не только и не столько на закрепление уже изученного материала, сколько на изучение нового. Данная черта проведения занятий характерна именно для уроков информатики в школе, где из-за особенностей программы каждый урок является либо комбинированным, либо уроком изучения нового материала. Современная педагогика богата целым арсеналом интерактивных подходов, среди которых можно выделить творческие задания, обучающие игры (ролевые, деловые образовательные), социальные проекты (радио, газеты, фильмы). Особую роль играют интерактивные лекции, наглядные пособия, видео и аудиоматериалы применяемые учителем на уроках.

Игровой подход. Игровое обучение – форма учебного процесса в условных ситуациях, направленная на воссоздание и усвоение общественного опыта во всех его проявлениях: знаниях, умениях, навыках, эмоционально-оценочной деятельности. Особенностью игрового подхода является творческая, импровизационная, активная по своему характеру деятельность ученика. Такие уроки носят имитационный характер, в котором моделируется профессиональная или общественная среда жизни человека. К важнейшим свойствам игры относят тот факт, что в игре и дети и взрослые действуют так, как действовали бы в самых экстремальных ситуациях, на пределе сил преодоления трудности. Причем столь высокий уровень активности достигается ими почти всегда добровольно, без принуждения.

Эмоциональная окрашенность игры порождает высокую степень открытости участников. Человек приоткрывается, отбрасывает в игре психологическую защиту, теряет настороженность, становится самим собой. Это может объясняться тем, что участник игры решает игровые задачи, увлечен ими и поэтому не готов к противодействию с другой стороны. Экспериментально было доказано, что в ситуации некоторой рассеянности внимания иногда легче убедить человека принять новую для него точку зрения. Если чем-то незначительным отвлекать внимание человека, то эффект убеждения будет более сильным. Возможно этим, в какой-то степени, определяется высокая продуктивность обучающего воздействия игровых ситуаций.

Проблемный подход. Проблемный подход ориентирует на использование реальных возможностей образования в реализации социальных целей. Он позволяет решить проблему источников современного общего образования. Понятно, что развить у обучаемых способность к самостоятельному решению появившихся трудностей можно лишь на основе формирования личного опыта. И такой подход ориентирует на изучение как тех проблем, которые принято считать вечными, и которые каждое молодое поколение решает для себя (жизненного выбора, самоопределения, отношения к ценностям), так и тех, которые приобрели особую актуальность для данного поколения учащихся в связи с изменениями, происходящими в обществе.

Программированное обучение. Цель программированного обучения заключается в стремлении повысить эффективность управления процессом обучения на базе средств ИКТ. В своей основе программированное обучение подразумевает работу слушателя по некоей программе, в процессе выполнения которой, он овладевает знаниями. Роль преподавателя сводится к отслеживанию психологического состояния слушателя и эффективности поэтапного освоения им учебного материала, а, в случае необходимости, регулированию программных действий. В соответствии с этим были разработаны различные схемы, алгоритмы программированного обучения – прямолинейная, разветвлённая, смешанная. Данные схемы должны быть реализованы современными средствами обучения с применением ПК, электронных обучающих средств и методических материалов.

В целом программированное обучение можно рассматривать как попытку формализации процесса обучения с максимально возможным устранением субъективного фактора непосредственного общения между преподавателем и обучающимся. Развитие компьютерных технологий, дистанционного обучения и систем управления контентом повышает роль теории программированного обучения в образовательной практике.

Список использованных источников

1. Кузнецов, А.А. Информатика и ИКТ: 8 класс/А.А. Кузнецов, С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун, И.А. Левченко, О.Ю. Заславская. – М.: Дрофа, 2010. – 107 с.
2. Горнаков, С.Г. Осваиваем популярные системы управления сайтом/С.Г. Горнаков. – М.: Наука, 2009. – 92 с.
3. Норт, Б. Joomla: практическое руководство/Б. Норт. – М.: Символ-плюс, 2008. – 56 с.

СОДЕРЖАНИЕ

«Математика. Информатика. Компетентностный подход к обучению в вузе и школе»

Материалы всероссийской научно-практической конференции

(г. Курган, 22 – 23 апреля 2013 года)

Компьютерный набор Чернышова А.В.
Авторская редакция

Подписано к печати	Формат 60х84	Бумага тип. №1
Печать трафаретная	Усл. печ. л. 8,12	Уч. – изд. л. 8,12
Заказ	Тираж	Цена свободная

Редакционно-издательский центр КГУ.
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.