

УДК 37.02:519.85

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ – ВАЖНАЯ СОСТАВНАЯ КОМПОНЕНТА ОБНОВЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ НЕМАТЕМАТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

*канд. пед. наук, доц. В.С. ВАКУЛЬЧИК, канд. физ.-мат. наук, доц. А.В. КАПУСТО  
(Полоцкий государственный университет)*

*Практика вузовского обучения показывает, что сочетание с традиционными методами новых информационных средств и обучающих технологий, основанных на использовании программного обеспечения, влечет эффективную рационализацию и грамотную организацию учебно-познавательной деятельности обучающихся, проектирует информационное поле для познания с широкими возможностями реализации в стенах вуза потенциала каждого студента. В этой связи актуальными становятся не только демонстрация студентам от случая к случаю возможностей программного обеспечения, но и привитие навыков его использования как необходимого аппарата в комплексе решения задач прикладной направленности, обоснования и анализа полученных результатов. В данной статье рассматриваются вопросы использования программного обеспечения при изучении математических дисциплин студентами нематематических специальностей, приведено обоснование необходимости привлечения для этого ПЭВМ. Выделены дидактические преимущества и возможности внедрения новых методических средств в учебно-познавательный процесс. В работе представлены конкретные примеры применения изложенной методики в учебно-познавательном процессе обучения математике.*

**Введение.** Темпы развития современного общества во всех его сферах жизни и деятельности диктуют потребность в использовании и анализе огромных информационных массивов. На первый план выходят методы рациональной обработки информации, решения производственных задач с использованием постоянно развивающегося и обновляемого программного обеспечения компьютерной техники. В связи с этим от системы обучения в вузе требуется переход на качественно новую ступень – интенсивное использование информационных технологий (ИТ) в процессе преподавания и изучения дисциплин. Математические дисциплины всегда были первыми, кто начинал применять в учебной практике все научно-технические разработки по оптимизации ведения расчетов и решения задач (от логарифмической линейки, счетно-вычислительных машин, калькуляторов до первых ПЭВМ). Поэтому использование современных ИТ в методике преподавания математики и практике обучения – одна из закономерностей современной образовательной системы.

**Основные результаты и обсуждение.** Внедрение ИТ в учебно-познавательный процесс в указанном смысле рассматривается в среде педагогов, психологов и методистов как одно из эффективных средств, имеющих большой потенциал и позволяющих перейти на новый уровень в решении обозначенной задачи [1 – 10]. Современные условия, когда компьютер воспринимается студентом как партнер в процессе обучения, требуют изменения методики (модернизации структуры и содержания) чтения лекций и проведения практических занятий, которые влекут за собой требование принципиального изменения содержания заданий для самостоятельной работы, позволяют регулярно контролировать знания и умения студентов с помощью ИТ, повышают их мотивацию и интерес к учебе. Если курс «Эконометрика и экономико-математические методы», изучаемый на экономических специальностях, предполагает использование вычислительной техники, более того, все лабораторные работы этого курса базируются на применении соответствующего программного обеспечения (ПО), то о курсах «Математика» и «Высшая математика», изучаемых на всех технических и экономических специальностях и являющихся фундаментом общенаучных дисциплин, этого сказать нельзя. Нам представляется необходимым внесение изменений в методику обучения математике с целью преодоления обозначенной негативной ситуации. Остановимся подробнее на возможностях использования ПО, а также на обосновании необходимости его привлечения в процессе изучения математики. Курс обучения математике на нематематических специальностях, согласно стандарту, предполагает освоение студентами ряда базовых разделов математической науки, ставит целью формирование математического аппарата и развитие логического мышления. Поэтому на начальной стадии организации процесса изучения математического курса нецелесообразно чрезмерное увлечение средствами ИТ, в частности ПО. Демонстрацию возможностей вычисления определителей, пределов, производных, интегралов и других математических объектов с применением математических пакетов *MathCAD*, *Matlab*, *Maple* имеет смысл включать в лекционный курс лишь в незначительной степени. Такой подход, с одной стороны, обеспечивает реализацию в процессе обучения математике межпредметных связей курсов математики и информатики; с другой – позволяет развивать свободное владение средствами ПО, их органичное использование как вспомогательного аппарата при выпол-

нении математических вычислений на различных этапах решения комплексных задач. В свою очередь включение в познавательный процесс средств ИТ влечет за собой требование модернизации лекционных и практических занятий. Информационные технологии позволяют преподавателю, используя электронный вариант лекций, уменьшить время на конспектирование материала студентами, а следовательно, дают возможность лучше и интереснее объяснить материал. Применяя такие компьютерные математические пакеты, как *Matlab*, *Maple*, *Mathcad* и другие, можно демонстрировать двумерные и трехмерные графики, обеспечивая получение качественных результатов. Указанные программы могут применяться в самостоятельной работе студентов, являясь ценной помощью в решении задач: значительно облегчается работа и существенно экономится время, создаются условия для самоконтроля. Привлечение ПЭВМ в решении задач в курсах «Математика» и «Высшая математика» в большей степени обоснованно для использования в качестве средств контроля и самоконтроля: проверки вычисления определителей достаточно высокого порядка, построения обратной матрицы большой размерности, вычисления сложных интегралов и т.п.

Заметим, что лекционный курс целесообразно строить в продуманном, разумном, последовательном сочетании традиционной подачи информации, центр тяжести в которой принадлежит эвристическим методам обучения, и элементов презентации, которые следует использовать с целью усиления новизны лекции, акцентирования внимания студентов на наиболее важных ее элементах. Подчеркнем, что научно обоснованное использование преподавателями ПО для чтения лекций не только оправданно, но и дает ряд преимуществ, основными из которых являются наглядность и экономия времени, например, при построении сложных поверхностей, при использовании громоздких иллюстрационных примеров и т.п. Так, в частности, лекция и практическое занятие «Поверхности второго порядка» включают большое количество графиков, которые удобно представлять выполненными в математических пакетах *Matlab*, *Mathcad*, *Maple* [9]. Графические возможности указанных пакетов позволяют показать строение чертежей во всех плоскостях, что также благоприятно сказывается на качестве восприятия поверхностей и увеличении степени запоминания изучаемого материала. Преподаватель имеет возможность вращать геометрические объекты, объясняя студентам их характерные особенности в каждом отдельном случае. Отметим далее, что непосредственно на лекции или практическом занятии студенты могут, используя программу, просмотреть все возможные вариации при изменении параметров в уравнении поверхности. Изменяя параметры заданных поверхностей, студенты изучают, как меняются их изображения, что происходит с этими довольно сложными для восприятия и представления геометрическими объектами. Таким образом, усиливается наглядная составляющая в обучении. Студенты получают возможность за одно и то же время охватить больший объем информации и усвоить ее на более высоком познавательном уровне. Цветовая гамма данных программ позволяет выбрать наиболее выгодные сочетания цвета для аккумуляции внимания студентов. Выбранные математические пакеты целесообразно использовать при построении сечений, что особенно важно, так как именно эта часть учебного материала вызывает у студентов сильные затруднения в процессе изучения представленной темы.

Непосредственное использование ИТ при проектировании выделенных лекций и практических занятий позволяет:

- предоставить наиболее полную информацию по теме «Поверхности второго порядка»;
- провести обучение с применением новых образовательных форм: лекционные материалы в электронном виде, использование учебно-методических комплексов, выполнение практических заданий на компьютере, а не только на бумажных носителях, тестирование в режиме on-line;
- проводить оперативное редактирование информации с учетом новых достижений, которые появляются в мире ИТ;
- совершенствовать методы изложения материала на основе анализа результатов тестирования студентов по данной теме;
- активизировать самостоятельную познавательную деятельность студентов при изучении важной и сложной для усвоения темы.

Остановимся на примере реализации в современных условиях использования возможностей ИТ при проектировании практического занятия по теме «Полярная система координат». Отметим, что студенты довольно быстро осваивают новый подход к построению линии на плоскости в системе координат, отличной от декартовой, а также реализацию перехода от одной системы координат к другой. Однако такая часть выделенного занятия, как составление таблицы значений пар  $(\rho, \varphi)$  для построения линий, вызывает у студентов наибольшие затруднения и нарушает эффективное, целостное восприятие темы. Для обеспечения большей точности построения желательно обеспечить шаг в  $15^\circ$ . В этой связи обратим внимание на то, что даже привлечение к процессу построения таблицы калькулятора не позволяет существенно сократить временные затраты и не гарантирует отсутствие вычислительных ошибок. Так, например, уравнение  $\rho = 3 \cdot \cos 5\varphi$ , определяющее пятилепестковую розу, при шаге  $15^\circ$  потребует выполнить не менее 72 шагов с пошаговыми операциями. Значительно эффективнее будет привлечение для преодо-

ния обозначенной проблемы возможностей встроенного приложения *Microsoft Excel*, известного студентам со школьного курса «Информатики». Достаточно один раз продемонстрировать обучающимся ввод угла в градусах с желательным шагом, последующее преобразование в радианы, построение формул для вычисления  $\rho$ , и действия принимают желаемое заданное направление – работа над непосредственным построением линии в полярной системе координат. Подчеркнем, что использование *Microsoft Excel* на данном этапе обучения предлагается как право применения, а не обязанность. Однако именно выделенный методический подход к проведению практического занятия по теме «Полярная система координат» гарантирует обеспечение грамотной мотивации познавательного процесса.

В процессе изучения курсов «Математика» и «Высшая математика» актуально и оправдано привлечение ПЭВМ для организации студенческой научно-исследовательской работы по темам, использующим приближенные методы вычисления интегралов и решения дифференциальных уравнений. Продемонстрировать реализацию поставленных задач студенты при этом должны в средах математических пакетов *Matlab, Mathcad, Maple*.

Обоснованная необходимость активного включения ПО в процессе обучения математике для решения задач наступает при изучении раздела «**Математическая статистика**». Самостоятельное проведение полноценного анализа выборочной совокупности, определение закона распределения, корреляционно-регрессионного анализа студентами требуют большой объем вспомогательных вычислений, и незначительные ошибки в расчетах часто искажают полученный результат. На осмысленное сопоставление исходных данных и полученных показателей и характеристик совокупности, вдумчивую обработку и формулировку выводов по всем этапам решения задачи у большей части студентов ресурсов уже не остается. Подчеркнем, что не последнюю роль играет объем предлагаемой для анализа совокупности. Нельзя выдвигать гипотезу о законе распределения совокупности, имея выборку из десяти элементов. Точно так же бессмысленно вести речь о характере зависимости признаков по пяти наблюдениям. Выход из сложившейся ситуации – введение лабораторных работ с привлечением вычислительной техники, что позволит студентам получить навыки решения более широкого круга задач математической статистики, работая в среде приложения *Microsoft Excel* или с другими программными комплексами.

Завершающим этапом в процессе изучения дисциплины «**Высшая математика**» на экономических специальностях является этап освоения математического программирования, где большая часть решаемых задач имеет профильный характер специальности. Несколько первых практических занятий (графический метод решения задач линейного программирования, симплексный метод и решение двойственных задач линейного программирования) ставят своей целью выработку у студентов навыков по решению задач соответствующими методами, что позволит не только приобрести определенные умения, но и глубже осознать теоретический материал. Однако решение задач прикладного характера, оперирующих большим числом переменных, и тем более, качественное проведение практического занятия по применению двойственных оценок в послеоптимизационном анализе требуют использования программного обеспечения. В качестве примера можно предложить общую постановку одной из типовых задач по данной теме [11, с. 94]. Проанализируем, какие возможности дает применение ПО в данном случае. Достаточно любой программы или приложения, способного поддерживать и давать развернутое решение задачи линейного программирования симплексным методом (например, можно предложить использование *Simplexwin*). Во-первых, программное приложение имеет простейший интерфейс, что позволяет студенту быстро разобраться с вводом данных и, что крайне важно, пошаговым управлением процесса решения; во-вторых, предоставляет возможность автоматического построения двойственной задачи; в-третьих – вывод всех симплексных таблиц в среде приложения *Microsoft Excel*. В результате оптимальные планы прямой и двойственной задач получены без ошибок, за малый промежуток времени, все необходимые данные есть в таблицах и можно приступить к дальнейшему решению. Кроме того, цель решения задачи не будет потеряна в процессе ее решения; значительно увеличится количество рассмотренных задач и качественный уровень решения и анализа результатов.

Раздел «Целочисленное программирование» также требует использования возможностей ПО. В определенных случаях, имея по условию только три переменные и используя метод ветвей и границ, чтобы получить целочисленное решение задачи линейного программирования, необходимо решить более десятка возникающих задач симплексным методом. Применение же математических пакетов позволяет студенту быстро приходиться к оптимальному решению. При этом появляется возможность уделить время построению модели экономической задачи, а не брать абстрактное условие. При переходе к изучению курса «Эконометрика и экономико-математические методы» студенты уже не просто имеют представление об экономической модели задачи, но и умеют ее строить. Заметим также, что имеется достаточное количество литературы, описывающей использование программного обеспечения при решении задач математического программирования и математической статистики, и для любого преподавателя университета, владеющего компьютером, никаких затруднений использование ПЭВМ на занятии не вызывает.

Отдельного внимания требует использование возможностей ИТ, в частности ПО, для проведения контроля и самоконтроля достигнутых студентами результатов в процессе обучения математике.

На наш взгляд, заслуживает внимания включение приложений в учебно-методические комплексы (УМК) с методическими рекомендациями по использованию математических пакетов *Matlab*, *Mathcad*, *Maple* [12, 13].

Указанные приложения служат эффективной организации самоконтроля при решении студентами задач, а также проверке преподавателем домашнего задания, позволяют формировать у обучающихся первичные навыки и умения владения выделенного для проектирования УМК программного обеспечения хотя бы на пользовательском уровне.

Компьютерное тестирование может помочь в решении не только повышения качества проверки знаний, но и уменьшить количество студентов, не удовлетворённых своим результатом. При конструировании тестовых заданий для контролирующей программы следует учитывать следующие компоненты:

- мотивацию;
- содержание (тема);
- микроцели темы (студент должен знать, должен уметь);
- уровень усвоения темы;
- характеристики студентов (для какой специальности проводится тестирование);
- критерий оценки (какой процент заданий идет в зачет тестируемой темы);
- инструкции по работе с контролирующей программой.

Необходимо отметить, что на подготовку материала к тестам в контролирующей программе существенно влияют уровень и мотивация студенческой аудитории. В указанном смысле нужно говорить об умении преподавателя осуществлять подбор и адаптацию материалов к нуждам конкретного курса или учебного пособия. Отдельную трудность составляют классификация типов заданий в плане их внутренней организации и по направленности учебных действий, осуществляемых при выполнении заданий. Успешность достижения целей применения контролирующей программы диагностируется нами по двум уровням:

- теоретические знания студента, знание основных методов и алгоритмов, умение применить эти знания при решении типовых задач;
- способность творчески использовать полученные знания и умения при выполнении упражнений продуктивного характера.

Работа студента с контролирующей программой предъявляет к нему следующие требования:

- ответить на вопросы теоретического характера;
- изучить решение обучающих задач;
- освоить действия с компьютером, необходимые на данном этапе обучения;
- решить тестовое задание и оформить решение в виде электронного документа.

Однако, несмотря на преимущества, которые имеет тестовая форма контроля, на наш взгляд, выделенная форма диагностики знаний имеет и ряд недостатков:

- компьютерная программа не может в полной мере оценить знания студента. Вводя краткие ответы, студент лишается возможности вслух выразить свои мысли, и в дальнейшем ему сложнее оперировать математическими понятиями, развивать математическую речь. Поэтому тестовая форма контроля имеет небольшие возможности для развития аналитико-синтетической мыслительной деятельности студента;
- компьютерная программа не может быть разработана для каждого студента индивидуально, с учётом его способностей и сформированного уровня знаний;
- разработка программы требует больших временных затрат и регулярного обновления базы вопросов.

Первые практические результаты, а также результаты сдачи экзаменов доказывают эффективность и практическую значимость проводимых исследований. Хотелось бы подчеркнуть, что мы рассматриваем компьютерное тестирование только как одну из форм контроля, выполняющую в первую очередь обучающую, а затем – контролирующую функцию. Выделенная форма контроля позволяет активизировать работу студентов в семестре, применение ее спустя определенный промежуток времени, после изучения темы, способствует организации рассредоточенного запоминания, систематизации, обобщения полученных знаний. Отдельно необходимо заметить, что без соответствующего современного оснащения медиасредствами как лекционных, так и практических занятий обновление содержания и технологий при обучении математике студентов нематематических специальностей невозможно.

Проведенное исследование позволило сделать следующие **выводы**:

1) проблема внедрения информационных технологий является актуальной для методики обучения математике на технических специальностях. Имеющийся опыт и результаты педагогического эксперимента свидетельствуют о целесообразности применения программного обеспечения в учебно-познавательном процессе;

2) методическое обеспечение с использованием ИТ требует качественного изменения методики работы со студентами. При обоснованном подходе к включению выделенных дидактических средств в процесс обучения математике поднимается на новый уровень методика чтения лекций и проведения практических и лабораторных занятий, улучшается методика введения понятий, раскрытия их сущности. Информационные технологии, и в частности программное обеспечение, помогают осуществлять взаимосвязь между понятиями, делают траекторию формирования основных понятий курса более зримой, наглядной, доступной;

3) на начальном этапе обучения математике на нематематических специальностях нецелесообразно чрезмерное увлечение средствами ИТ, и в частности ПО. В указанный период изучения математического курса обоснованно и оправданно привлечение ПО лишь как элемента, позволяющего внести новизну и наглядность в организацию активного познавательного процесса на лекциях и практических занятиях. Разумное, продуманное, последовательное использование при этом математических пакетов должно научить студентов рассматривать ПО как вспомогательный инструмент при выполнении расчетных заданий и средства самоконтроля вычислений. Обоснованная необходимость активного привлечения ПО в процессе обучения математике для решения задач наступает при изучении разделов «Математическая статистика», «Численные методы», «Математическое программирование», а также на этапе изучения курса «Эконометрика и экономико-математические методы»;

4) результаты экспериментальных исследований свидетельствуют, что использование информационных технологий при проектировании педагогических объектов делает труд преподавателя более рациональным, способствует усилению наглядности и эффективности педагогических проектов, позволяет выйти в обучении на качественно новый уровень, в том числе и в обучении математике;

5) наличие в УМК сопровождающих их компьютерных пакетов (ИТ) позволяет увеличить задания для самостоятельной работы, устного и письменного контроля усвоения знаний, для проверки и анализа полученных результатов;

6) при конструировании тестовых заданий для контролирующей программы следует учитывать следующие методические компоненты: мотивацию, содержание; микроцели темы, уровень усвоения темы, характеристики студентов, критерий оценки, инструкции по работе с контролирующей программой;

7) в результате проведения компьютерного тестирования имеется возможность уменьшить время на контроль знаний учащихся и увеличить часы на изучение учебных тем, что очень важно в условиях небольшого количества часов, выделенных на изучение курсов «Математика» и «Высшая математика» на нематематических специальностях;

8) тестирование не может заменить собой другие виды контроля знаний студентов, необходимо разумное сочетание его с другими видами (экзамен, устный ответ, промежуточные контрольные работы, самостоятельная работа, коллоквиум и т.д.);

9) наличие систематического и эффективного контроля в системе обучения математике с использованием компьютерного тестирования создает благоприятные условия для обоснованности получаемых оценок и повышения успеваемости на потоках, способствует формированию систематических, прочных знаний у студентов;

10) педагогическая система, в которой научно организуется самостоятельная деятельность студентов с использованием дидактических возможностей информационных технологий, в том числе программного обеспечения, может создать для обучающегося условия, когда каждый студент получает право и возможность для выбора своего уровня математической подготовки – достижение четко обозначенного стандарта знаний.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бровка, Н.В. Методические особенности составления тестовых заданий по математическому анализу / Н.В. Бровка // Информатизация обучения математике и информатике: педагогические аспекты: материалы междунар. науч. конф., посв. 85-летию Белорус. гос. ун-та, Минск, 25 – 28 окт. 2006 г.; редкол.: И.А. Новик (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2006. – С. 33 – 38.
2. К вопросу использования информационных технологий в обучении математике на технических специальностях / В.С. Вакульчик [и др.] // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. Е. Педагогические науки. – 2008. – № 5. – С. 70 – 74.
3. Капусто, А.В. Формы контроля и их функции при реализации накопительной системы оценок в модульном построении курса «Высшая математика» / А.В. Капусто, Н.В. Кепчик // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. Е. Педагогические науки. – 2006. – № 11. – С. 37 – 41.
4. Жук, О.Л. Информационно-методическое обеспечение педагогической подготовки будущих преподавателей математики информатики / О.Л. Жук // Информатизация обучения математике и информатике: педагогические аспекты: материалы междунар. науч. конф., посв. 85-летию Белорус. гос. ун-та, Минск, 25 – 28 окт. 2006 г.; редкол.: И.А. Новик (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2006. – С. 125 – 129.

5. Зими́на, О.В. Инженерное образование в компьютеризированном обществе: новые ориентиры / О.В. Зими́на, А.И. Кириллов // Проблемы теории и методики обучения. – 2003. – № 7. – С. 68.
6. Костевич, Л.С. Математическое программирование: Информационные технологии оптимальных решений / Л.С. Костевич. – Минск: Новое знание, 2003. – 424 с.
7. Спиридонов, А.В. Учебное программное обеспечение на основе тестовых сред / А.В. Спиридонов, Е.Р. Сухарев // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. Е. Педагогические науки. – 2006. – № 11. – С. 52 – 56.
8. Стражев, В.И. Университет в современном обществе (об использовании информационных технологий в вузе) / В.И. Стражев // Высшая школа. – 2006. – № 5. – С. 3 – 5.
9. Вакульчик, В.С. Проблема организации самостоятельной работы студентов по математике на нематематических специальностях в условиях использования дидактических возможностей информационных технологий // В.С. Вакульчик, А.П. Кузнецова // Веснік МДПУ імя І.П. Шамякіна (г. Мозырь). – 2008. – № 1(18). – С. 117 – 121.
10. Вакульчик, В.С. Использование дидактических возможностей информационных технологий при проектировании лекционных и практических занятий по теме «Поверхности второго порядка» / В.С. Вакульчик, В.А. Жак, А.П. Кузнецова // Информатизация образования-2008: интеграция информационных и педагогических технологий: материалы междунар. науч. конф., Минск, 22 – 25 окт. 2008 г.; редкол.: И.А. Новик (отв. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2008. – С. 71 – 73.
11. Сборник задач и упражнений по высшей математике: Математическое программирование / А.В. Кузнецов [и др.]. – Минск: Выш. шк., 2002. – 447 с.
12. Элементы векторной алгебры. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве: учеб.-метод. компл. для студ. техн. спец. / В.С. Вакульчик [и др.]; под общ. ред. В.С. Вакульчик. – Новополоцк: ПГУ, 2009. – 220 с.
13. Неопределенный интеграл: учеб.-метод. компл. для студ. техн. спец. / В.С. Вакульчик [и др.]; под общ. ред. В.С. Вакульчик. – Новополоцк: ПГУ, 2010. – 168 с.

Поступила 01.07.2010

**THE USE OF SOFTWARE IS AN IMPORTANT CONSTITUENT OF THE RENEWAL OF CONTENT AND TECHNOLOGY WHILE TEACHING MATHEMATICS TO STUDENTS OF NON-MATHEMATICAL SPECIALTIES**

**V. VAKULCHIK, A. KAPUSTO**

*The practice of tuition at institutions of higher education shows that a competent combination of new information means and teaching technologies based on the use of software with traditional methods involves an effective improvement and competent organization of the student's instructional and cognitive activity as well as projects an information field for epistemology with wide possibilities of every student's potential realization within the precincts of an institutions of higher education. In this connection not only is a chance demonstration of the software possibilities to students becoming pressing but also the inculcation of its usage skills as an essential apparatus in the complex of applied problem solving, basing and analysis of the obtained results. In the article in question we scrutinize the problems of the software use while teaching mathematical specialities, and we also give grounds for the use of computing techniques in this process. We have singled out the didactic advantages and possibilities of the introduction of new methodical means in the instructional and cognitive process. Some specific examples of the stated methods adoption in mathematics tuition are presented in this article.*