

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИКТ

О. М. Коломиец

*Черкасский национальный университет
имени Богдана Хмельницкого
Черкассы, Украина*

В статье рассматриваются приемы использования педагогических программных средств во время обучения студентов аналитической геометрии.

Ключевые слова: обучение аналитической геометрии, педагогические программные средства.

Приоритетным направлением государственной политики Украины в области высшего образования является внедрение образовательных инноваций и информационных технологий [1].

Одним из путей повышения качества усвоения студентами учебного математического материала является широкое и систематическое использование в учебном процессе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) (М. И. Жалдак, Ю. В. Горошко, В. И. Клочко, В. Р. Майер, Н. В. Морзе, С. А. Раков, Ю. С. Рамский, А. В. Спиваковский, Ю. В. Триус и др).

В. И. Клочко отмечает [3], что использование средств ИКТ дает возможность повысить интенсивность учебно-познавательной деятельности студентов, в частности, разнообразить формы участия студента в учебной деятельности, приемы работы с учебным материалом по математике; активнее формировать профессионально значимые знания и умения; эффективнее организовывать контроль полученных знаний и последующую их коррекцию; повышать мотивацию и т. д. Использование компьютерных технологий в обучении математике нужно не противопоставлять традиционному обучению, а дополнять традиционное новыми технологиями, в частности, путем использования педагогических программных средств (ППС) в процессе обучения. Эта потребность еще более усиливается в связи с постоянным сокращением количества лекционных занятий, увеличением объема материала, выносимого на самостоятельное изучение.

Использование ППС во время обучения студентов аналитической геометрии открывает новые возможности для решения названных проблем. Кроме того, главную функцию ППС мы усматриваем в повышении роли самообучения.

В курсе аналитической геометрии мы используем такие программные средства компьютерной математики, как: программный комплекс GRAN (руководитель проекта – М. И. Жалдак), пакет DG (руководитель проекта – С. А. Раков) и другие. Эти программы просты в использовании, имеют удобный интерфейс. Пользователю не нужен большой объем специальных знаний и умения по программированию.

Методика использования ППС зависит от содержания учебного материала, цели занятия, обеспечения вуза компьютерной техникой. В зависимости от особенностей темы, изучаемой студентами, ППС можно использовать как в течение всего занятия, так и на отдельных его этапах.

Цель статьи – проиллюстрировать наши подходы к использованию ППС во время обучения студентов аналитической геометрии.

Изучая аналитическую геометрию, студентам постоянно приходится соотносить уравнение, неравенство, их системы с геометрическими объектами, их свойствами, их изображениями, строить образы геометрических фигур при заданных геометрических преобразованиях. Постоянная опора на изображения – атрибут изучения аналитической геометрии.

Как показывает опыт, студенты часто испытывают трудности, самостоятельно визуализируя содержание геометрических задач. Формировать у студентов умение строить изображения геометрических фигур необходимо поэтапно. На первом этапе нужно учить студентов анализировать готовые изображения фигур, на втором – завершать построение изображения, и лишь на третьем этапе – строить изображения по тексту задачи.

В зависимости от специфики содержания материала и индивидуальных особенностей студентов целесообразно варьировать емкость каждого из этих этапов. Для одних студентов достаточно провести анализ готовых изображений на двух-трех задачах по теме, и они уже готовы к тому, чтобы закончить начатое построение изображения. Другим, более сильным студентам, можно предложить сразу самостоятельно выстроить графическое сопровождение (однако при этом нужно быть максимально уверенным в том, что студенты правильно визуализируют условие задачи). Если студент выполнил задание и выполнил его правильно, то желательно предложить ему сверить полученное изображение с изображением, заготовленным заранее. Подтверждение правильности и полноты выполненной работы порождает внутреннюю уверенность в своей компетентности, что является важным воспитательным моментом. Такое изображение может быть заготовлено на доске, на раздаточных материалах, но будет эффективнее, полезнее для студентов продемонстрировать его на компьютере.

Компьютерная визуализация может использоваться во время обучения студентов аналитической геометрии для демонстрации:

- готовых рисунков;
- процесса изменения геометрических объектов в зависимости от изменения их параметров;
- геометрических фигур в разных ракурсах;
- пошагового построения рисунка.

Например, с помощью программы DG возможен автопоказ пошагового построения рисунка. Для актуализации знаний о геометрических преобразованиях, изучаемых в школе, мы предлагаем студентам просмотр во внеаудиторное время построения образа точки (прямой, окружности) при симметрии (повороте, параллельном переносе, инверсии). Студент может пользоваться программой необходимое количество раз до полного усвоения данного способа построения. Такое использование ППС также поможет ликвидировать и пробелы в знаниях элементов аналитической геометрии, с которыми первокурсники знакомы еще в школе.

Использование программ GRAN, DG эффективно во время изучения всех тем аналитической геометрии на плоскости, так как эти программы дают возможность строить точки, прямые, окружности, определять координаты данных точек, уравнения данных прямых, окружностей.

Например, рассмотрим задачу: «Дан треугольник ABC . Какие особенности расположения точки M , если $\overline{CM} = \lambda\overline{CA} + (1-\lambda)\overline{CB}$, где $\lambda \in [0, 1]$?».

Во время решения этой задачи у студентов наибольшие трудности возникают на этапе выдвижения предположения (гипотезы) о расположении точки M . Оказать помощь студенту можно с помощью программы DG. Для этого предлагаем студентам построить вектор $\overline{CM} = \lambda\overline{CA} + (1-\lambda)\overline{CB}$. Изменяя значение коэффициента λ (двигая точку F от точки D к точке E), легко увидеть, что точка M лежит на отрезке AB (рис. 1–2). На данном этапе целесообразно задать студентам вопросы: «Зависит ли результат решения задачи от выбора точки C ?»; «Как изменится результат решения задачи, если предположить, что $\lambda \in R$?». Важно предложить студентам сформулировать критерий принадлежности точки M прямой AB и доказать его.

С целью экономии времени, иллюстрации к подобным задачам создаем вместе со студентами на занятиях кружка по геометрии.

Наша работа показывает, что ППС могут принести ощутимую пользу на этапе выдвижения гипотез в задачах: на нахождение геометрического места точек; определения взаимного расположения геометрических фигур; вычисления отношения длин данных отрезков, мер углов и т. д.

Использование компьютерных технологий показало свою эффективность и в организации самоподготовки студентов. В начале изучения каждого модуля курса мы предлагаем студентам индивидуальные задания. Они содержат наборы задач, которые студенты должны решить в удобное для них время и сдать решения на проверку в конце изучения модуля.

Приведем примеры заданий к модулю «Прямая и плоскость».

Задание 1. В прямоугольной декартовой системе координат плоскость задано уравнением: а) $x + y + 2z = 1$; б) $x = 0$; в) $x + y = 1$.

1. Постройте плоскость с помощью программы GRAN 3D.
2. Сделайте выводы об особенностях расположения плоскости в ПДСК.
3. Постройте в тетради эскиз плоскости.

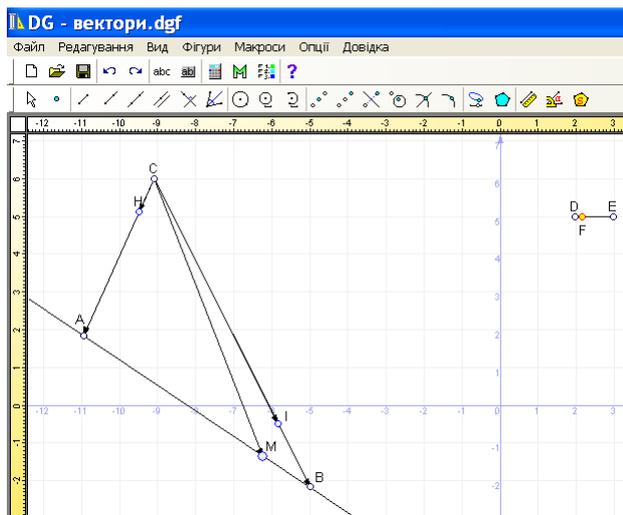


Рис. 1

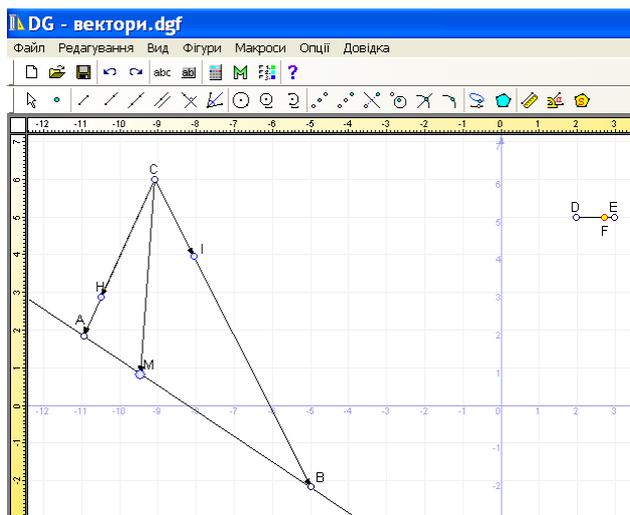


Рис. 2

Задание 2. Вычислите угол между плоскостями, заданными уравнениями $x + 2y + 2z = 1$ и $x + z = 0$. Сделайте проверку правильности полученного результата с помощью программы GRAN 3D.

Задание 3. При каком значении a плоскость $ax + 2y + z - 1 = 0$ перпендикулярна к плоскости $x + 2z = 1$? Сделайте проверку правильности полученного результата с помощью программы GRAN 3D.

В последнее время все чаще используют мультимедийный проектор в процессе обучения. На лекциях по аналитической геометрии мы демонстрируем на слайдах и материал, дополняющий сведения, излагаемые на занятии, и материал, содержащий новую учебную информацию. Опыт экспериментального исследования показывает, что на слайды также желательно выносить:

- схему изложения темы;
- схемы связей между понятиями темы, связей изучаемых понятий с понятиями других тем курса аналитической геометрии, других математических дисциплин;
- сравнительный анализ схем возможного развертывания материала;
- материал, к которому нужно постоянно обращаться на лекции (сведения по предыдущему материалу и другим математическим дисциплинам);
- разные способы доказательства теорем; материал, требующий рассмотрения нескольких случаев взаимного расположения геометрических фигур;
- систематизационные и классификационные таблицы по теме;
- изображения фигур, которые сложны и требуют много времени для построения на доске;
- динамические изображения фигур (систему слайдов, на которых пошагово демонстрируется построение фигуры);
- иллюстрации по теме и прочее.

По нашему мнению, с помощью проектора не следует демонстрировать тексты лекций, в частности, полные доказательства теорем. Хотя эффективным является синхронная подача сведений по теме на слайдах и на доске. Например, на слайде можно привести план (схему) доказательства теоремы, а на доске – фиксировать полное ее доказательство [5].

На практических занятиях на слайды мы выносим условия задач; задачи по готовым рисункам; задания, в которых необходимо отыскать ошибки в предложенном решении задачи; рисунки к задачам; план или схему решения задачи; разные способы решения одной задачи; графическое истолкование уравнений, неравенств, их систем, таблицы, схемы по теме и др. Во время проведения практических занятий мы также используем систему слайдов, на которых пошагово демонстрируем решение задачи. Получаем так называемое «динамическое» решение задачи. Такие слайды создаем для решения задач на исследование взаимного расположения геометрических фигур, задач на преобразование плоскости, задач, решение которых требует дополнительных построений, задач на построение с помощью циркуля и линейки и др.

Например, рассмотрим задачу «Составьте уравнение ортогональной проекции прямой $\frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z}{1}$ на плоскость $2x + 4y - z = 8$ ».

К первому слайду, на который вынесен текст задачи и рисунок по условию задачи, ставим вопросы: Что дано в задаче? Что является ортогональной проекцией прямой на плоскость? Как можно задать искомую прямую?

Для каждого из способов задания прямой (прямая как пересечение двух плоскостей, прямая задана двумя точками) анализируем, что нужно найти.

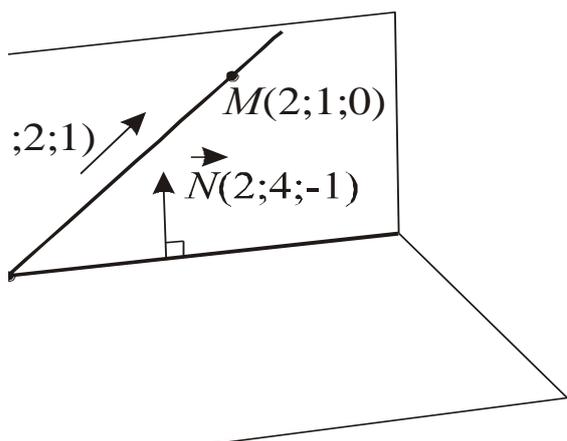


Рис. 3

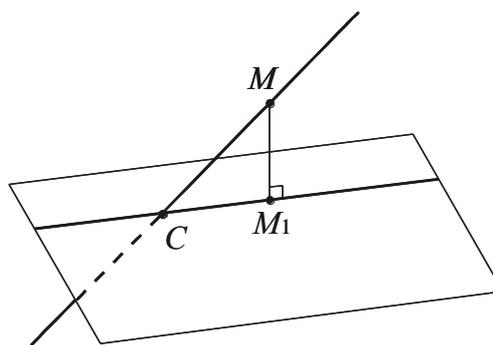


Рис. 4

На втором слайде целесообразно привести рисунки-подсказки (рис. 3–4). Студенты предлагают способы нахождения неизвестных, составляют план решения задачи, анализируют каждый из предложенных способов решения на предмет его рациональности, выбирают более рациональный способ.

Для заинтересованных студентов мы организовали кружок по геометрии. Одно из направлений работы кружка – использование компьютерных средств в геометрических исследованиях. Такие занятия со студентами служат достижению следующих целей:

- 1) научить студентов пользоваться ППС;
- 2) научить студентов пользоваться ППС, учитывая требования и условия учебного процесса (создание геометрических моделей, демонстраций, презентаций по материалу курса аналитической геометрии и т. д.);
- 3) научить студентов учить других, используя ППС. Формированию таких умений у студентов мы придаем особое значение, усматривая в ней методическую пропедевтику как компонент профессиональной подготовки будущего учителя математики.

Последний из названных аспектов требует более глубокого осмысления и дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон України «Про вищу освіту». – Київ, 2002.
2. Жалдак, М. І. Математика з комп'ютером / М. І. Жалдак, Ю. В. Горошко, Є. Ф. Вінниченко. – Київ : РННЦ «Дініт», 2004. – 168 с.
3. Клочко, В. І. Застосування новітніх інформаційних технологій при вивченні вищої математики у технічному вузі / В. І. Клочко. – Вінниця : ВДТУ, 1997. – 300 с.
4. Раков, С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ / С. А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.
5. Коломієць, О. М. Використання мультимедійного проєктора під час навчання аналітичної геометрії / О. М. Коломієць, Ю. О. Трепак // III Всеукраїнська науково-практична конференція: Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодні і перспективи. – Полтава, 2008. – С. 174–175.