

Литература

1. Примерная программа основного общего образования по информатике и ИТ – http://window.edu.ru/window_catalog/pdf2txt?p_id=14196
2. Ильясов А.Н. К вопросу о роли и месте программирования в школьной информатике – <http://www.rusedu.info/PrintArticle101.html>
3. Лапчик М.П. и др. Методика преподавания информатики: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / Под общей ред. М.П. Лапчика. М., 2003.
4. Федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования – <http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/p1/1287/>
5. Федеральный компонент государственного стандарта основного полного образования – <http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/p2/1288/>
6. Базисный учебный план – <http://www.ed.gov.ru/ob-edu/noc/rub/standart/>
7. Примерная программа среднего (полного) общего образования по информатике и ИТ, профильный уровень – http://window.edu.ru/window_catalog/pdf2txt?p_id=14239

УДК 378. 02: 372.8

Н.Ф. Долганова, А.Н. Стась

ОСНОВНЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ» В УСЛОВИЯХ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

Томский государственный педагогический университет

Одной из особенностей подготовки студентов педагогических вузов в современных условиях является стремление специалистов как можно шире раскрыть потенциал использования компьютерных технологий в образовании. Поэтому возникает необходимость не только знакомить студентов педагогических вузов с возможностями применения ЭВМ в образовании, но и формировать мотивацию для повышения уровня работы с компьютером. Необходимо создавать условия не только для совершенствования пользовательских навыков, но и для формирования умений разрабатывать собственные программные средства.

На наш взгляд, для этого следует в первую очередь усиливать фундаментальную математическую подготовку студентов, обучающихся по специальности «Информатика», а в области информационных технологий – студентов, обучающихся математике. В данной ситуации уместно предложить ввести новую учебную дисциплину «Вычислительная геометрия».

Однако стандартами педагогического образования не заложено изучение спецкурса «Вычислительная геометрия» [1, 2]. В то же время вуз может организовать изучение данной дисциплины за счет национально-регионального компонента, устанавливаемого вузом. Именно такой возможностью воспользовалась кафедра информатики ФМФ ТГПУ, введя в учебный план специальности 030100 дисциплину «Элементы вычислительной геометрии» [3]. Что касается открывающейся на ФМФ ТГПУ с 2008 г. специальности 230200 «Информационные

системы», ориентированной на подготовку разработчиков педагогических программных средств, то для нее государственным стандартом предусмотрена дисциплина «Компьютерная геометрия и графика» [4]. В рамках этой дисциплины предусмотрено изучение основ вычислительной геометрии.

Целью дисциплины «Вычислительная геометрия» является изучение и освоение базовых понятий, моделей, методов, структур данных и алгоритмов, применяемых при решении задач вычислительной геометрии, с упором на задачи, возникающие в процессе разработки педагогических программных средств (ППС). Данный курс направлен на помощь в формировании межпредметных связей между математикой и информатикой, приобщение студентов к исследовательской деятельности, формирование их творческой активности, он является элементом информационной подготовки [5, с. 40–45].

С особенностями преподавания данной дисциплины в педагогическом университете и с подробным содержанием разделов дисциплины можно ознакомиться в предыдущих работах авторов и в примерной рабочей программе по дисциплине «Вычислительная геометрия» [6; 7; 8, с. 117–120; 9, с. 466–467], в данной же работе мы обратим внимание на общие методические принципы построения дисциплины «Вычислительная геометрия».

Как уже отмечалось ранее, курс вычислительной геометрии в основном включен в учебный план технических вузов и классических университетов и его преподавание ведется на протяжении

нескольких лет. Поэтому уже существует некоторый накопленный опыт преподавания данной дисциплины в технических и классических университетах. Использовать этот опыт в педагогических вузах путем простого переноса методических подходов, используемых при изучении основ вычислительной геометрии в технических вузах и классических университетах, невозможно в силу специфики педагогического образования [там же].

Поэтому возникает вопрос: каким образом необходимо выстраивать структуру преподавания вычислительной геометрии в педагогическом образовании. Если исходить из того, что вычислительная геометрия находится на стыке двух наук: геометрии и информатики, то уместно выстраивать методику преподавания этой науки для педагогического образования на основе разработок методик геометрии и информатики, опираясь на основные принципы и положения каждой из этих методик в отдельности.

Также необходимо ответить на вопрос: как можно использовать методику преподавания геометрии и программирования при построении методики преподавания вычислительной геометрии в педагогическом университете. Для начала предполагается рассмотреть взаимосвязь геометрии и вычислительной геометрии и постараться при построении методики преподавания вычислительной геометрии опираться на накопленный опыт преподавания методики преподавания геометрии в педагогическом образовании.

Большая часть работ в области методики преподавания геометрии посвящена изучению геометрии в школе. Долгие годы геометрия как учебный предмет в школе строилась на дедуктивной (аксиоматической) основе и требовала для своего усвоения хорошо развитого теоретического (понятийного) мышления [10]. Также большое значение для успешного овладения геометрией имеет развитие пространственного мышления, которое включает сложные и разноплановые психические процессы: восприятие, память, узнавание, представление, воображение [10]. Именно пространственное мышление необходимо при решении геометрических задач, требующих ориентации в пространстве. Важно отметить, что вычислительная геометрия рассматривает решение алгоритмических задач, связанных с построением различных геометрических объектов. Поэтому уместно будет при построении методики опираться на пространственное мышление учащихся. Более того, в курсе «Вычислительная геометрия» пространственное мышление должно выполнять не вспомогательную (иллюстративную), а основополагающую функцию, реализующую возможность человека ориентироваться в окружающем его реальном пространстве.

При рассмотрении вопроса о связи методики преподавания вычислительной геометрии с методикой преподавания информатики можно сказать следующее. В методике преподавания информатики (в частности программирования) считается целесообразным начинать изложение материала с тем, использующихся для реализации легких алгоритмов, которые включаются в тело более сложных программ [11]. Поэтому при построении методики преподавания вычислительной геометрии необходимо учитывать индуктивный подход при изложении учебного материала. Для решения большинства задач вычислительной геометрии необходимо владение навыками программирования на языках высокого уровня. В основе программирования для ЭВМ лежит понятие алгоритмизации, рассматриваемой в широком смысле слова как процесс разработки и описания алгоритма средствами заданного языка. С распространением программирования математическая культура стала приобретать самостоятельное значение, требовалось только дополнить ее за счет наиболее общезначимых компонентов алгоритмизации. Образованная таким образом совокупность специфических понятий, умений и навыков, определяющая новый элемент общей культуры, получила название алгоритмической культуры учащихся [11]. Важным является и тот факт, что многие результаты вычислительной геометрии могут находить свое применение во многих областях информатики, которые не связаны напрямую или связаны опосредованно с геометрией. Например, триангуляция Делоне используется в ряде методов приближенного решения задачи коммивояжера.

Таким образом, при изложении вычислительной геометрии необходимо:

1. Излагать материал на дедуктивной (аксиоматической) основе и требовать для своего усвоения хорошо развитого теоретического (понятийного) мышления (учитывая методику преподавания геометрии).
2. Опирается на развитие пространственных представлений учащихся.
3. В процессе изучения конкретных алгоритмов применять и индуктивный способ изложения материала.
4. Способствовать развитию алгоритмической культуры и алгоритмического мышления учащихся в процессе обучения.
5. Учитывать интегративный характер вычислительной геометрии и компьютерной графики, синтезирующих в себе положения из фундаментальных основ информатики, математики и программирования.
6. Использовать «задачный» подход к изучению всех разделов курса, т.е. рассмотрение каждого

раздела курса должно происходить на примере конкретных практических задач [12].

При этом в рамках дисциплины «Вычислительная геометрия» рекомендуется рассмотреть следующие задачи:

– Представление и моделирование геометрических объектов. Эти навыки крайне необходимы при визуализации данных в обучающих системах – визуальной демонстрации различных процессов, построения графиков и диаграмм зависимостей и т.д.

– Алгоритмы триангуляции. Данные методы являются основой, без которой изучение вычислительной геометрии просто невозможно, так как многие задачи решаются именно на основе треугольной сетки (проверка попадания внутрь выпуклой и невыпуклой фигуры, построение сечений и т.д.), построение которой и называется триангуляцией.

– Решение задач в области вычислительной геометрии: сглаживание кривых и поверхностей. Построение графиков. Например, задача сглаживания кривых и поверхностей часто возникает в процес-

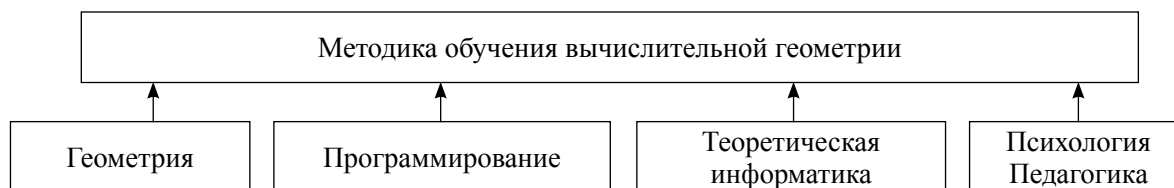
се разработки программных продуктов с точки зрения дизайн-эргономических требований: экран не должен быть агрессивным (много прямоугольников, квадраты, мелкие клеточки).

– Построение линий уровня. Используется как пример задачи, на основе которой можно продемонстрировать ряд важных алгоритмов и понятий (триангуляция Делоне, понятие коридора, сглаживание в коридоре с помощью кривых Безье).

– Алгоритмы компьютерной графики: отрисовка примитивов, заливка, отсечение невидимых контуров и т.д., так как сложные объекты, как правило, моделируют как совокупность простых.

На наш взгляд, такой перечень задач данной дисциплины позволит обеспечить минимальные знания для проектирования программных систем, использующих решение геометрических задач, а также методы оценки вычислительной сложности геометрического алгоритма.

В целом методику обучения вычислительной геометрии возможно представить в виде следующей схемы «Методика обучения вычислительной геометрии».



Поступила в редакцию 11.08.2008

Литература

1. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 030100 – Информатика. Квалификация «учитель информатики». М., 2005.
2. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность 032100 – Математика. Квалификация «учитель математики». М., 2005.
3. План учебного процесса ТГПУ специальности 030100.
4. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление подготовки 230200 - Информационные системы. Степень (квалификация) – Бакалавр информационных систем М., 2005.
5. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Технология и инструментальные средства проектирования компьютерных тренажерно-обучающих комплексов для профессиональной подготовки и повышения квалификации. Ч. 1 // Информационные технологии. 1999. № 6.
6. Примерная программа дисциплины «Вычислительная геометрия» для направления подготовки бакалавров 230200 – информационные системы. Томск, 2006.
7. Стась А.Н., Долганова Н.Ф. О проблемах преподавания вычислительной геометрии в условиях педагогического вуза / Вестн. Томского гос. пед. ун-та. Сер.: Педагогика. 2006. № 4.
8. Стась А.Н., Долганова Н.Ф. О проблемах преподавания вычислительной геометрии в условиях педагогического вуза. Инновационные недра Кузбасса. IT-технологии: сборник научных трудов. Кемерово, 2007.
9. Стась А.Н., Долганова Н.Ф. О проблемах преподавания вычислительной геометрии в педагогическом вузе / Мат-лы XV Междунар. конф. по механике и современным прикладным программным системам (ВМСГПС'2007), 25–31 мая 2007 г., Алушта. М., 2007.
10. Гусев В.А. и др. Методика обучения геометрии: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. В.А. Гусева. М., 2004.
11. Лапчик М.П. и др. Методика преподавания информатики: Учеб. пособие для студ. пед. вузов / Под общ. ред. М.П. Лапчика. М., 2003.
12. Бушмелева Н.А. Методика обучения элементам вычислительной геометрии и компьютерной графики будущих учителей информатики: Автореф. ... М., 2001.