

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПО ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

К.А. Бурзак, Е.Н. Едемская

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

кафедра искусственного интеллекта и системного анализа

E-mail: karina_tsukanova@inbox.ru

Аннотация:

Бурзак К.А., Едемская Е.Н. Разработка структуры виртуальной лаборатории по вычислительной геометрии. Рассмотрены виды и приемы дидактических работ в обучающей деятельности. Приведен тематический перечень разделов вычислительной геометрии и проанализирован теоретический материал по данной дисциплине. Разработаны структурная схема виртуальной лаборатории и сценарий курса обучения.

Annotation:

Burzak K.A., Edemskaya E.N. The types and techniques of didactic works in teaching activities are considered. A thematic list of sections of computational geometry is given and theoretical material on this discipline is analyzed. Developed a block diagram of a virtual laboratory and a training course scenario.

Общая постановка проблемы обучения вычислительной геометрии

В обучении специалистов широкого профиля предусматривается углубление теоретической базы, овладение фундаментальными основами инженерной и управленческой деятельности, существенное улучшение практической подготовки.

Одним из перспективных способов повышения эффективности процесса обучения является его автоматизация, т.е. использование в качестве средства обучения современной вычислительной техники.

Основным стимулом развития вычислительной геометрии как дисциплины был прогресс в компьютерной графике и системах автоматизированного проектирования, однако многие задачи вычислительной геометрии являются классическим по своей природе, и могут появляться при математической визуализации.

При изучении алгоритмов решения геометрических задач главной проблемой является, как правило, недостаточно развитое пространственное мышление обучаемого. Это влечет за собой непонимание основных принципов построения как простых, так и сложных проекций, в том числе и всевозможных чертежей. Школьный курс черчения, который является базовым при изучении инженерной графики, на данный момент во многих школах просто не изучается или изучается в сокращенном объеме, что создает трудности при изучении данной дисциплины в рамках учебного плана вуза. Самостоятельное же обучение с использованием литературы зачастую не дает желаемых результатов, поскольку: во-первых – требует умения самостоятельно работать, во-вторых – занимает больше времени, нежели обучение с учителем.

Выходом в этой ситуации может быть обучающая система или виртуальная лаборатория, которая предоставит обучаемому необходимый теоретический материал и задачи, снабженные анимированными представлениями наиболее сложных в понимании чертежей.

Перед реализацией виртуальной лаборатории по любому из учебных курсов необходимо выполнить следующее:

- определить тематическое содержание обучающего материала;
- выделить набор базовых тем для тестирования;
- разработать структуру лаборатории;
- разработать сценарий курса обучения.

Цель статьи – разработка структуры виртуальной лаборатории для решения задач вычислительной геометрии, а также сценария курса обучения.

Разработка структурной схемы виртуальной лаборатории

С точки зрения педагогики можно выделить три уровня обучения:

- понимание;
- усвоение;
- применение.

На каждом из этих уровней решаются свои дидактические задачи, действуют свои закономерности. Виды и приемы работ могут быть сгруппированы в 12 подсистем (см. рис. 1).

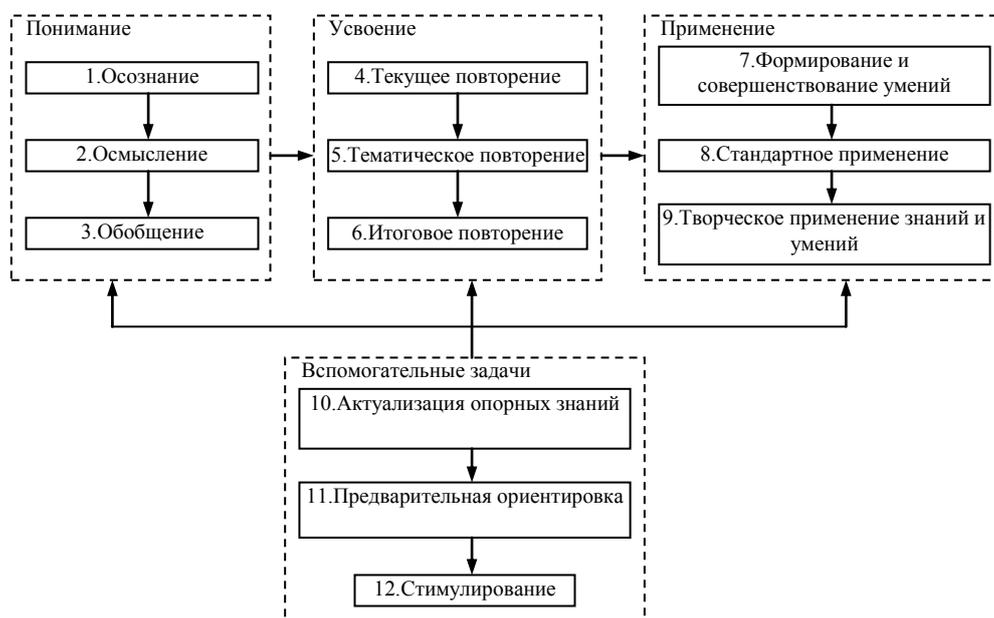


Рис.1. Виды и приемы дидактических работ

Каждый из видов работ может иметь различное представление в электронной лаборатории, однако, для лучшего усвоения материала необходимо наличие всех видов. Их комбинация определяет сценарий обучения.

Прежде чем излагать материал, необходимо проверить уровень знаний обучаемого. В зависимости от этого система должна определить набор знаний, представляемых в уроках.

Для того чтобы приступить к изучению вычислительной геометрии достаточно знаний элементарной геометрии на уровне понятий «точка», «прямая», «плоскость», а также основные аксиомы и теоремы, связанные с этими понятиями.

Каждый урок содержит теоретический материал и набор задач. Поскольку навыки пространственного мышления у всех развиты в разной степени, и определить их автоматически не представляется возможным, то анимированное представление процесса построения чертежей должно вызываться по желанию обучаемого. Каждый урок заканчивается тестированием. В зависимости от результатов обучаемый либо получает возможность перейти к следующему уроку, либо возвращается на начало текущего урока. Тестовые вопросы должны содержать как практический, так и теоретический материал. Для того чтобы избежать ошибок в интерпретации ответа обучаемого необходимо использовать систему тестов с указанием вариантов ответов. Выбор этой системы тестирования

обусловлен также тем, что некоторые вопросы предполагают развернутые ответы в текстовом виде или рисунки.

Для большей достоверности результатов тестирования необходимо:

- использовать не менее трех вариантов ответов;
- включить в тест вопросы, различные по формулировке, но одинаковые по смыслу

(контрольные вопросы).

Кроме режима обучения по заданному сценарию, система должна предоставлять возможность графического решения стандартных задач вычислительной геометрии.

Структура виртуальной лаборатории представлена на рис. 2.

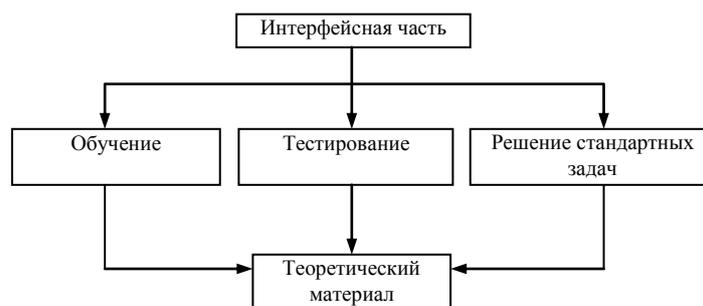


Рис.2. Структура виртуальной лаборатории

Как видно из схемы, лаборатория должна содержать три основных блока:

- 1) обучение;
- 2) тестирование;
- 3) решение стандартных задач.

Блок обучения должен включать в себя предоставление теоретического материала, сопровождаемого статичными чертежами, демонстрирующими понятия и методы вычислительной геометрии.

Блок тестирования должен предоставлять пользователю (обучаемому) тестовые вопросы с вариантами ответов по интересующей теме для проверки текущего уровня знаний. После тестирования обучаемому должен выводиться результат тестирования.

Блок решения стандартных задач должен позволять строить некоторые чертежи по исходным данным, задаваемым пользователем.

Из рисунка, что данные блоки связаны с теоретическим материалом, т.е. должна присутствовать возможность получения теоретической справки в любой момент работы с лабораторией.

Разработка структуры курса обучения

Вычислительная геометрия – это раздел информатики, изучающий алгоритмы решения геометрических задач.

В ней рассматриваются такие задачи как:

- 1) проецирование точки;
- 2) проецирование прямой линии;
- 3) проецирование плоскостей;
- 4) взаимное положение плоскостей;
- 5) взаимное положение прямой и плоскости;
- 6) перпендикулярность геометрических объектов;
- 7) метод перемены плоскостей проекций;
- 8) плоскопараллельное перемещение;
- 9) гранные поверхности;
- 10) развертка гранной поверхности;
- 11) кривые линии и поверхности;

- 12) пресечение поверхностей с плоскостями;
- 13) сечение тел и развертка;
- 14) пересечение прямой и поверхности;
- 15) аксонометрия.

В результате анализа перечня разделов вычислительной геометрии и изучения теоретического материала была разработана тематическая структура курса обучения, представленная на рисунке 3.

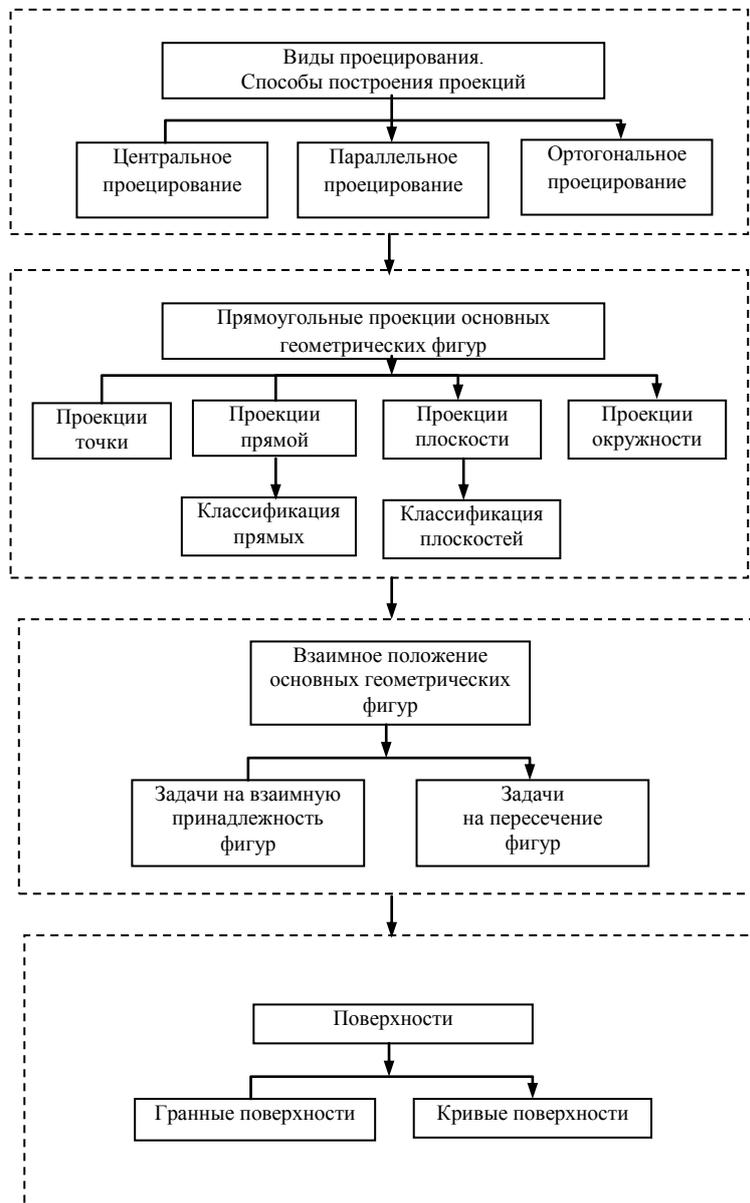


Рис. 3. Тематическая структура курса

Курс имеет иерархическую структуру, так как изучение какого-либо материала подразумевает наличие знаний по предшествующим разделам или темам.

Каждая из групп блоков, обведенных пунктирной линией объединяет в себе тематический набор, которые пользователю желательно освоить перед началом изучения следующей группы.

Таким образом, сценарий курса имеет вид «обучение+тестирование». Обучение представляет собой подачу пользователю текста с иллюстративным или (и) анимационным

материалом с возможностью выбора интересующего раздела. Однако при произвольном обращении к разделам обучаемому желательно пройти тестирование по материалам предшествующих тем.

Выводы

Главное назначение обучения (а, следовательно, и обучающих программ) – овладение умениями. Исходя из этого, одной из основных функций учебной программы является управление познавательной деятельностью обучаемого. Механизмом осуществления такой деятельности является решение задач.

Таким образом, структура обучающая система должна состоять из 3 частей:

- 1) теоретической;
- 2) тренирующей;
- 3) контролирующей.

Одна из наиболее существенных особенностей проектирования обучающих программ состоит в том, что основу таких программ составляют сценарии курса обучения, включающие правила перехода от одной ситуации к другой в зависимости от действий обучаемого.

Главное назначение виртуальной лаборатории по вычислительной геометрии является базовая общеинженерная подготовка: развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического мышления, выработка знаний и навыков, необходимых для построения чертежей.

Следовательно, лаборатория должна включать в себя следующие компоненты:

- теоретический материал по основным разделам вычислительной геометрии;
- примеры решения наиболее распространенных задач;
- средства контроля (тестирования) знаний обучаемого.

Литература

1. Трухин, А.В. Об использовании виртуальных лабораторий в образовании / А.В. Трухин // Открытое и дистанционное образование. Томск, 2002. №4 (8). С.67.
2. Столбунская, А.С. Автоматизация процесса обучения при помощи виртуальных лабораторий [Текст] / А.С. Столбунская, И.Д. Паламарчук, Д.М. Бочаров // Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное моделирование в рамках III Международного Научного форума Донецкой Народной Республики (ИУСМКМ-2017): VIII Международная научно-техническая конференция, 25 мая 2017 – Донецк: ДонНТУ, 2017. – С. 406-409.
3. Виртуальные лаборатории [Электронный ресурс] / Интернет-ресурс. – Режим доступа : [www/ URL: http://kpfu.ru/docs/F324157708/Virtualnye_laboratorii.pdf](http://kpfu.ru/docs/F324157708/Virtualnye_laboratorii.pdf). – Загл. с экрана.
4. Технологии обучения. Виртуальные лаборатории для дистанционного обучения, вузов и школ [Электронный ресурс] / Интернет-ресурс. – Режим доступа : [www/ URL: http://zillion.net/ru/blog/247/virtual-nyie-laboratorii-dlia-distantsionnogho-obuchieniia-vuzov-i-shkol](http://zillion.net/ru/blog/247/virtual-nyie-laboratorii-dlia-distantsionnogho-obuchieniia-vuzov-i-shkol). – Загл. с экрана.
5. Виртуальная лаборатория VirtuЛаб [Электронный ресурс] / Интернет-ресурс. – Режим доступа : [www/ URL: http://www.virtulab.net/](http://www.virtulab.net/). – Загл. с экрана.
6. Ошибки проектирования виртуальной среды дистанционного обучения [Электронный ресурс] / Интернет-ресурс. – Режим доступа : [www/ URL: http://www.web-learn.ru/biblioteka-online/50-error-designing-of-the-virtual-elearning-environment](http://www.web-learn.ru/biblioteka-online/50-error-designing-of-the-virtual-elearning-environment). – Загл. с экрана.