

УДК: 629.421.027

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ АЛГОРИТМОВ ПОСТРОЕНИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА» ПРИ ПОМОЩИ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

А.О. Алексеев¹, Л.Д. Зубцова²

Иркутский национальный исследовательский технический университет, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Для обеспечения условия успешной позитивной мотивации разработан ряд алгоритмов построения решения задач для практических занятий по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика» с использованием мультимедийных методических материалов. Данная разработка способствует большей наглядности, выразительности и информационной насыщенности излагаемого курса, но при этом сохраняет все преимущества «живого» материала, органично вплетаясь в ход рассуждений и динамично их иллюстрируя; позволяет студентам более точно воспринимать излагаемый материал.

Ключевые слова: средства; метод; алгоритм; плоскость; мотивация; ресурсы.

EXPERIMENTAL DEVELOPMENT OF ALGORITHMS OF "DESCRIPTIVE GEOMETRY, ENGINEERING AND COMPUTER GRAPHICS" PROBLEMS SOLUTION BY MEANS OF MULTIMEDIA TEACHING AIDS FOR PRACTICAL STUDIES

A. Alekseyev, L. Zubtsova

Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074

To enable successful positive motivation the authors have developed a number of algorithms to solve problems for practical studies of the discipline "Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics" using multimedia teaching aids. This study aid contributes to greater illustrativeness, expressiveness and information richness of the programme but along with this it retains all the advantages of "live" material entering into the line of reasoning and illustrating it dynamically that allow students to learn the material more accurately.

Keywords: means; method; algorithm; plane; motivation; resources.

Современная промышленность нуждается в специалистах различного профиля высшей или средней квалификации, осуществляющих техническое обслуживание, гарантирующее продолжительную и качественную работу оборудования. Поэтому при подготовке специалистов необходимо обеспечить условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а так же самомотивирования обучающихся: развить у студентов логическое мышление, чтобы учащийся, видя перед собой проблему, мог осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации и создавал алгоритм устранения (решения) этой проблемы. В этом направлении необходимо на практических и лекционных занятиях общетехнических дисциплин использовать мультимедийные методические материалы (обычные программные продукты).

Так, например, чтобы студент с большим интересом посещал занятия по общетехническим дисциплинам, а информация воспринималась легче, были разработаны алгоритмы решения некоторых задач по начертательной геометрии. Данные алгоритмы представляют материал «живым» в виде анимации. Такое представление возможно создать в программе Microsoft power point.

Алгоритм – точное предписание, определяющее последовательность действий, обеспечивающих получение требуемого результата из исходных данных.

Каждый алгоритм создается в расчете на вполне конкретного исполнителя. Те действия, которые может совершать исполнитель, называются его допустимыми действиями. Совокупность допу-

¹ Алексеев Антон Олегович, студент, e-mail: antosha.alekseev001@mail.ru

Anton Alekseev, student of Irkutsk, Tel: 89025448118, e-mail: antosha.alekseev001@mail.ru

² Зубцова Людмила Дмитриевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры общеинженерной подготовки, тел.: 89025199300.

Zubcova Lyudmila, candidate of pedagogical sciences, Associate Professor of the Department of General engineering training, tel: 89025199300

стимых действий образует систему команд исполнителя. Алгоритм должен содержать только те действия, которые допустимы для данного исполнителя.

Объекты, над которыми исполнитель может совершать действия, образуют так называемую среду исполнителя. Для алгоритмов, встречающихся в математике, средой того или иного исполнителя могут быть числа разной природы – натуральные, действительные, буквы, буквенные выражения, уравнения, тождества и т. п. Для алгоритмов, встречающихся в начертательной геометрии, средой исполнителя являются: точка, прямая, плоскость и т. д.

Свойства алгоритмов:

Дискретность (прерывность, отдельность).

Определенность.

Результативность (конечность).

Массовость.

В процессе обучения начертательной геометрии одной из главных становится задача формирования и развития у студентов системного и объемно-пространственного мышления. Для этого и были созданы алгоритмы решения задач с использованием мультимедийных методических материалов, способствующих большей наглядности и выразительности излагаемого материала.

Большая востребованность чертежей во многих сферах человеческой деятельности приводит к созданию таких алгоритмов, при которых процесс выполнения чертежей становится понятным и доступным. При создании таких алгоритмов обязательным становится зрительное восприятие, поэтому в своей работе мы используем большое количество наглядного (мультимедийного) материала.

Как правило, после ознакомления с алгоритмами, студенты начинают лучше воспринимать информацию.

Цель этой работы – создать программу для упрощенного и интересного изучения материала.

Она необходима для того, чтобы студенты занимались с интересом, творчески подходили к заданиям. В то же время, если при прослушивании алгоритма материал не был усвоен, то его можно будет повторить еще не один раз, без изменения, до полного восприятия информации. Это очень поможет особенно студентам заочного отделения, которые готовятся к сессии дома. У преподавателей также будет возможность объяснить некоторые неусвоенные моменты в решении задач, а не рассматривать материал в полном объеме.

Для проведения таких занятий необходимо создавать презентации с алгоритмами, которые каждый студент после занятий сможет скопировать как электронный документ для дальнейшего изучения дома.

В процессе создания такой программы можно выделить несколько этапов:

1. Постановка задачи.

Определяются:

-содержание задачи;

-общий подход к решению задачи.

Уже на этапе постановки надо учитывать эффективность алгоритма решения проблемы.

2. Анализ задачи и моделирование.

Определяются:

-исходные данные;

-результат.

Выполняется:

-построение (выбор) модели.

3. Разработка или выбор алгоритма решения задачи – выполняется на основе ее логического описания. Многие задачи можно решить различными способами.

4. Проектирование общей структуры программы – формируется модель решения с последующей детализацией.

Все это позволит повысить уровень подготовки учащихся и облегчить работу преподавателям.

Предмет исследования в нашем случае – это алгоритм, созданный мышлением.

Предметом исследования в данном случае нужно считать ту из сторон объекта, которую непосредственно изучаем, то есть алгоритм построения решения определенной задачи по начертательной геометрии. Данный предмет отражает сторону разработки алгоритма. Например, при исследовании чертежных алгоритмов объектом исследования является нанесение решения задач по начертательной геометрии на формат: плоскости, линии, точки. Предметом является нанесение точек и линий из одного места начертания в другое. Объектом являются чертежи, которые необходимо научиться чертить в процессе решения задач (обучения).

Изучение общетехнической дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика» дает первые технические знания, которые могут пригодиться во многих сферах деятельности.

Значимость разработанной нами программы заключается в том, что при изложении материала студент параллельно без всяких затруднений может выполнять разработку своего собственного чертежа, что дает практические знания и позволяет закрепить знания по теоретическому материалу. Такой процесс проведения лекции, практических занятий студентам очень нравится, и это позволяет преподавателю без затруднений объяснить процесс разработки чертежей.

Научная новизна данной работы заключается в следующем:

1. Исследованы и предложены алгоритмы, позволяющие формализовать процесс обучения.
2. Расширен формализм алгоритмов для автоматизации изучения и выполнения задач по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика».
3. На основе предложенных алгоритмов и требований исследована и реализована возможность беспрепятственного усвоения информации, позволяющая довести до автоматизма процесс выполнения чертежей, решения задач и написания курсовых.

Во время выполнения данной работы были выделены этапы, помогающие сделать процесс восприятия информации, впоследствии осуществлять чертежные задачи без особых затруднений:

- наглядность представляемой информации;
- письменное объяснение каждой операции произошедшей на представляемых слайдах;
- представление слайдов в режиме анимационной презентации, на которой шаг за шагом представляется процесс выполнения работы;
- такая презентация позволяет большое количество просмотров без изменения материала и в автоматизированном режиме;
- разработка этой работы и проведение занятий с использованием системы.

Прежде чем приступить к данной работе, были рассмотрены существующие научно-исследовательские работы, где применялись мультимедийные материалы, которые предполагали модель слайд-лекций по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика». Такой подход зачастую бывает вполне оправдан – он способствует: наглядности и структурированности излагаемого материала.

Сама лекция зачастую приобретает характер презентации, то есть излагаемый материал группируется в блоки, в виде статичных слайдов выводится на экран, и комментируются преподавателем для полного раскрытия их содержания. Однако для разработки алгоритма построения определенных задач по начертательной геометрии такой подход оказывается совершенно неприемлемым. Дело в том, что при изложении материала каждый фрагмент визуальной представляемой информации является определенным этапом и неотъемлемой частью логических рассуждений, поэтому информация должна выводиться на экран постепенно, согласуясь с логикой изложения, так как это делается при традиционном чтении лекций и проведении практических занятий с использованием «мела и доски». В связи с этим, в данной работе исходили из того, что разрабатываемые мультимедийные материалы для практических занятий должны способствовать большей наглядности, выразительности и информационной насыщенности излагаемого курса, но при этом сохранять все преимущества «живого» материала, органично вплетаясь в ход рассуждений и динамично их иллюстрируя. Приведем один из примеров: «Алгоритм построения линии пересечения двух плоскостей общего положения при помощи двух вспомогательных фронтально-проецирующих плоскостей» [2], [4]. Студентам выдается задание с дополнительными указаниями.

Например: Необходимо построить MN–линию пересечения двух плоскостей общего положения. Для этого даны плоскости общего положения $Q(a|b)$ и $\Delta(A,B,V)$ (рис. 1).

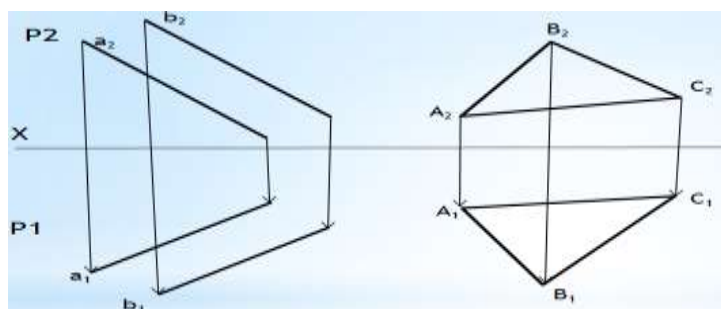


Рис. 1. Плоскости общего положения

Дополнительные указания:

Для построения линии пересечения двух плоскостей общего положения P_1 и Δ_1 , необходимо определить **ДВЕ ТОЧКИ**, принадлежащих линии пересечения MN . Для определения этих точек, принадлежащих линии пересечения плоскостей применяют вспомогательные **СЕКУЩИЕ ПЛОСКОСТИ**.

Рассмотрим алгоритм построения первой общей точки M (рис. 2).

Работаем на фронтально-проецирующей плоскости.

Проводим вспомогательную фронтально-проецирующую плоскость, отметим на ней точки пересечения с заданными плоскостями, 1_2 2_2 как результат пересечения с плоскостью $P_2(III)$ и точки 3_2 и 4_2 как результат пересечения с плоскостью $\Delta(A_2, B_2, V_2)$

Проецируем точку 1_2 на плоскость P_1 , заданную параллельными линиями (II) и получаем точку 1_1 .

Проецируем точку 2_2 на плоскость $P_1(III)$, получаем точку 2_1 .

Проведем прямую через точки 1_1 и 2_1 Таким образом мы получаем линию пересечения плоскости P_1 .

Затем работаем с плоскостью заданной треугольником $\Delta(A_2, B_2, V_2)$, отмечаем точки пересечения данной плоскости с вспомогательной фронтально-проецирующей плоскостью 3_2 4_2 .

Проецируем точку 3_2 на плоскость $\Delta A_1 B_1 C_1$ и получим точку 3_1 .

Проецируем точку 4_2 на плоскость $\Delta A_1 B_1 C_1$ и получаем точку 4_1

Проведем прямую через точки 3_1 4_1 и она где-то пересечется с прямой проходящей через точки 1_1 и 2_1 в точке M_1 .

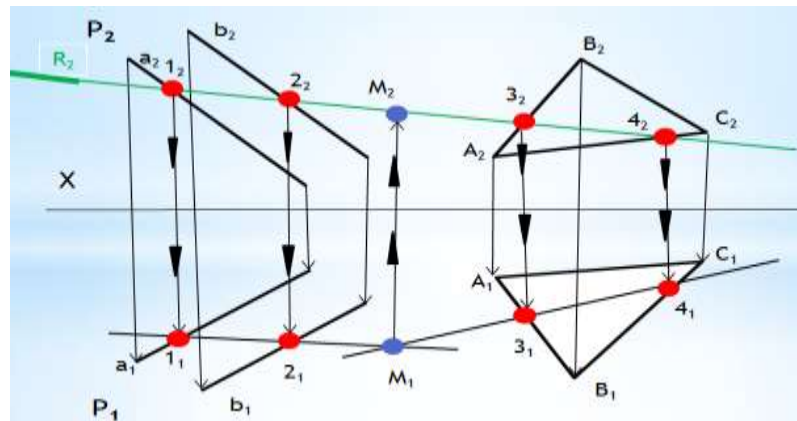


Рис. 2. Построение первой точки линии пересечения

Строим фронтальную проекцию точки M_1 . Для этого проецируем точку M_1 на вспомогательную плоскость $R(R_2)$ и получим фронтальную проекцию точки $M(M_2)$.

В итоге проделанной работы получаем одну из точек линии пересечения двух плоскостей.

Далее необходимо построить вторую точку N линии пересечения плоскостей.

Для построения точки N_1 применяем идентичные приемы, как применяли ранее для построения точки M_1 .

После построения двух точек, необходимо соединить точки M_1 и N_1 , таким образом, мы получим MN –линию пересечения 2-х плоскостей (рис. 3).

Но предварительно студентам предлагается самостоятельно изучить теоретический материал на тему «Способы задания плоскости» и усвоить, что плоскость на чертеже может быть задана следующими способами:

- тремя точками, не лежащими на одной прямой;
- прямой и точкой вне данной прямой;
- двумя параллельными прямыми;
- плоской фигурой;
- двумя пересекающимися прямыми;
- следом.

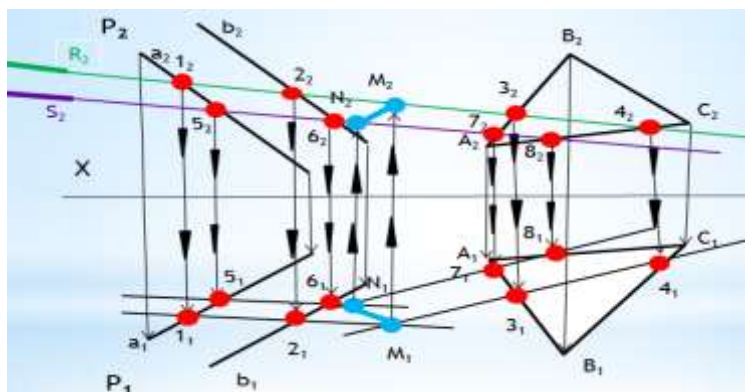


Рис. 3. Построение линии пересечения двух плоскостей

Материал на тему «Пересечение плоскостей» [4] комментируется преподавателем. Студенты должны усвоить, что:

1. Две плоскости пересекаются по прямой линии. Для построения линии их пересечения необходимо найти две точки, принадлежащие этой линии.

2. Для определения двух точек, принадлежащих линии пересечения двух плоскостей, применяют вспомогательные секущие плоскости.

При помощи мультимедийных методических материалов для практических занятий разработаны алгоритмы построения решения для ряда задач по дисциплине «Начертательная геометрия, Инженерная и компьютерная графика».

Так, например, для создания таких алгоритмов необходимо досконально продумать желаемый результат и затем начать процесс выполнения задания с использованием всех исходных данных. Необходимо выбрать процедуру построения и по этой процедуре составить алгоритм решения данной задачи [3].

Во время выполнения этой работы возникал вопрос: как же можно воспроизводить алгоритм визуально с мультимедийными материалами. Решить эту проблему удалось при помощи программы Microsoft Power Point. В данной программе была создана мультимедийная презентация, на которой видно постепенное выполнение задания, при котором каждый последующий шаг описывается и презентуется в виде анимационного представления.

Созданные мультимедийные алгоритмы опробованы в процессе обучения студентов дневной и заочной форм обучения. Благодаря таким мультимедийным материалам студентами быстро и очень хорошо воспринимается информация. На диаграмме показано, как увеличилась усваиваемость материала (рис. 4).

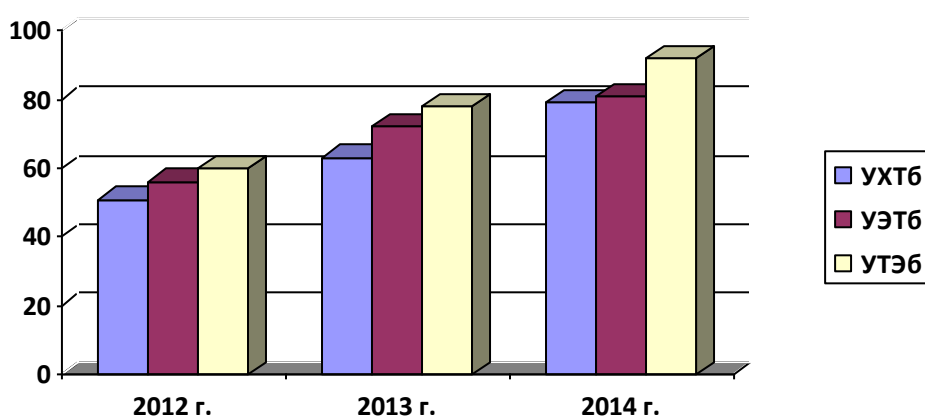


Рис. 4. Диаграмма обучаемости

Как мы видим данная задача, содержит поэтапное построение решения, напоминающее традиционную процедуру решения «задачи у доски», при этом все вновь выводимые на экран элементы, для акцентирования внимания именно на них, имеют выделение цветом или движением.

Данная программа была создана с целью полной автоматизации проведения занятий по дисциплине.

После создания такой программы:

- студенты стали с большим интересом воспринимать представляемый материал;
- роль студента увеличилась (студент принимает активное участие в процессе занятий);
- усваиваемость материала студентами стала выше, чем при устном чтении лекций;
- студенту предоставляется возможность подбора алгоритмов, где он выбирает более подходящий для решения поставленной задачи;
- во время занятий преподаватель более свободен, может больше времени уделять для проверки и более активно помогать отстающим студентам.

Это очень помогает студентам заочного отделения, так как с этой программой можно самостоятельно изучать процесс выполнения чертежей.

После создания таких алгоритмов, есть надежда, что занятия станут более интересными, насыщенными и творческими.

Библиографический список

1. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах : учеб. пособие / П.Н. Учайев [и др.] ; под. общ. ред. проф. П.Н. Учайева. – Старый Оскол : ТНТ, 2012. – 288 с.
2. Фролов С.А. Начертательная геометрия : учебник для вузов. – М.: ИНФРА–М., 2010.
3. Хрусталева Т.В. Начертательная геометрия : учеб. пособие. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2003. – 122 с.
4. Чекмарев А.А. Инженерная графика : учебник. – 3-е изд. стер. – М.: Высш. шк., 2000 – 365 с.