

© А. В. Петухова

DOI: [10.15293/2226-3365.1404.06](https://doi.org/10.15293/2226-3365.1404.06)

УДК 378.147 + 514.18 + 744.1

## МУЛЬТИМЕДИА КУРС «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»: ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ

А. В. Петухова (Новосибирск, Россия)

*В статье представлены результаты работы над проектом «Мультимедиа курс по графическим дисциплинам». Цель проекта – разработка современного учебно-методического комплекса, ориентированного на новейшие технологии обучения дисциплинам «Начертательная геометрия», «Инженерная графика» и «Компьютерная графика». Основные задачи проекта: формирование базы учебных пособий и подготовка образовательной среды к внедрению дистанционной формы обучения.*

*Созданный электронный учебно-методический комплекс – это мультимедиа продукт учебного назначения, построенный на принципах интерактивности и информационной открытости. Он включает: электронные версии учебников и учебно-методических пособий, учебные презентации, электронные наглядные учебные пособия (чертежи, 3D-модели, электронные плакаты, рисунки), практикумы и электронные задачки; практические пособия и пошаговые инструкции; учебные видеоролики; дополнительные информационные ресурсы (справочники, ссылки на базы данных, выписки из стандартов и т.п.). Все материалы разработаны с учетом особенностей учебного процесса конкретного вуза и прошли экспертизу и апробацию.*

*На данном этапе мы находимся на стадии внедрения мультимедиа курса в учебный процесс. Но уже сейчас можно констатировать, что использование адресно разработанных специальных мультимедиа ресурсов позволяет значительно сократить время, отведенное на изучение тем и разделов учебного курса, расширить круг рассматриваемых проблем и вопросов, повысить общую эффективность обучения.*

**Ключевые слова:** мультимедиа, информационные технологии, электронные учебно-методические комплексы, начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика.

Мультимедиа (multimedia) – комплекс технических, компьютерных и программных средств, синтезирующий, часто в интерактивном режиме, текст, изображение и звук [7–8]. Мультимедиа-образование – одно из перспективных направлений образования. Совершенствование программного и методического

обеспечения, материальной базы, а также квалификации преподавательского состава позволяет успешно применять современные информационные технологии в педагогической практике. Мультимедиа, гипермедиа и интернет-технологии, интегрируя в себе мощные средства, обеспечивают преподавателя новыми инструмен-

**Петухова Анна Викторовна** – кандидат педагогических наук, доцент, кафедра «Графика», Сибирский государственный университет путей сообщения.

E-mail: [Grafika@sgups.stu.ru](mailto:Grafika@sgups.stu.ru)

тами формирования и проявления ключевых компетенций.

Использование мультимедиа позволяет решить ряд дидактических задач: повысить эффективность обучения; значительно сократить время, отведенное на изучение темы или раздела учебного курса; расширить круг рассматриваемых проблем и вопросов.

Научные исследования по использованию мультимедиа в системе образования свидетельствуют об их высоком педагогическом потенциале [3–7]. Однако подчеркивается, что отсутствие должной организации учебного процесса с применением мультимедиа затрудняет реализацию его возможностей [2–3; 6].

На кафедре «Графика» Сибирского государственного университета путей сообщения была предпринята попытка организации локальной мультимедийной образовательной среды. Цель проекта – создание современного учебно-методического комплекса, ориентированного на новейшие технологии обучения. Решались две задачи: формирование базы электронных учебных пособий по дисциплинам графического цикла и подготовка образовательной среды к внедрению дистанционной формы обучения. Целевая аудитория – преподаватели и студенты Сибирского государственного университета путей сообщения.

Особенности проекта: адресность (учет особенностей учебного процесса в конкретном вузе), публичность (свободный доступ к материалам всех заинтересованных лиц), максимальное использование мультимедиа, гипермедиа и интернет-технологий.

Под мультимедиа технологией мы понимаем воспроизведение текста, звука, графики, фото, видео и других цифровых представлений посредством аппаратного и программного обеспечения.

Под гипермедиа технологией мы понимаем компьютерные файлы, связанные посредством гипертекстовых ссылок, обеспечивающих перемещение между распределенными образовательными ресурсами.

Интернет-технологии рассматриваются нами как возможность получения актуальной информации, путем обращения к образовательному контенту, размещенному в информационной сети.

Применение мультимедиа-технологий для создания электронных учебных материалов диктует свои законы и предъявляет определенные требования к подходам и методам разработки. Согласно теории медийного обучения – медиадидактике, электронные учебно-методические пособия должны строиться с учётом концептуальных педагогических положений, специфических принципов использования мультимедийных технологий и особенностей дисциплины, в рамках которой они создаются [1]. Например, содержание дисциплин графического цикла, носит преимущественно абстрактный характер, информация представлена в основном в графической форме, при этом есть четкие правила ее кодирования (специально разработанные системы условных символов). Следовательно, к мультимедиа материалам предъявляются дополнительные требования: качество рисунков, чертежей и моделей, их соответствие стандартам оформления и технологии исполнения; программно-технические средства, использованные при выполнении чертежа или создании модели; система и ресурсы, которые потребуются для его открытия, редактирования и просмотра.

Мультимедиа ресурсы обладают рядом свойств, использование которых позволяет повысить эффективность обучения: способность взаимодействовать с субъектом обучения (интерактивность и коммуникативность);

высокая наглядность (представление объектов и процессов с помощью фото, видео, графики, анимации); автоматизация операций, отнимающих у педагога много времени.

А. И. Татаринцев указывает следующие достоинства электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК):

- разнообразие форм представления информации;
- дифференциация обучения, которая заключается в разделении заданий по уровню сложности, учет индивидуальных особенностей обучаемого;
- интенсификация самостоятельной работы учащихся, которая заключается в усилении деятельности самообучения, самоконтроля, самооценки обучаемого;
- повышение мотивации, интереса и познавательной активности за счет разнообразия форм работы, возможности включения игрового момента и использование различных форм представления информации;
- своевременная и объективная оценка результатов деятельности учеников [6].

Однако он же указывает и на недостатки ЭУМК:

- недостаточная компьютерная грамотность некоторых преподавателей;
- сложности в интеграции в поурочную структуру занятий;
- отсутствие доступа к оборудованному кабинету;
- недостаточная мотивация к работе у студентов;

- недостаточное количество доступной литературы по вопросам применения ЭУМК в учебном процессе;
- низкий уровень владения ПК.

При подготовке мультимедийного учебного курса по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике мы попытались максимально использовать все достоинства ЭУМК и преодолеть, перечисленные выше трудности.

В основу мультимедийного учебного курса были положены дидактические и познавательные цели и задачи. Созданный электронный учебно-методический комплекс – это программный мультимедиа продукт учебного назначения, обеспечивающий полноту процесса обучения и содержащий организационные и систематизированные теоретические, практические, контролирующие материалы, построенные на принципах интерактивности и информационной открытости.

Учебно-методический комплекс включает: электронные версии учебников и учебно-методических пособий, учебные презентации, электронные наглядные учебные пособия, чертежи, 3D-модели, электронные плакаты, рисунки, практикумы и электронные задачки; практические пособия и пошаговые инструкции; учебные видео-ролики; дополнительные информационные ресурсы, справочники, ссылки на базы данных, сборники ГОСТов (рис. 1.).

Рассмотрим основные формы мультимедиа-материалов, составляющих учебный курс «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика».

Рисунок 1

Структура мультимедийного учебного курса



### Учебные презентации.

Электронная (учебная) презентация – это логически связанная последовательность слайдов, посвященная одной теме или разделу [2]. Мультимедийная презентация представляет сочетание компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда, которые организованы в единую среду и объединены общими принципами оформления. Презентации предназначены для решения локальных педагогических задач. Использование презентаций позволяет значительно повысить информативность при объяснении учебного материала, способствует увеличению его выразительности. В нашем учебном

курсе презентации выполнены, в основном, в формате *MS PowerPoint* (рис. 2). Они отражают содержание отдельных тем, изучаемых в курсах графических дисциплин и являются в значительной степени автономными элементами. Содержат введение, основные теоретические положения, иллюстрации к ним, практические рекомендации, заключение, тезаурус, библиографию и список рекомендованных учебных изданий. Информация представлена в текстовом, графическом, аудио и видео форматах и организована в виде гипертекстовой системы. Презентации, как правило, используются при предъявлении студенту лекционного материала.

## Рисунок 2

Вид учебных презентаций

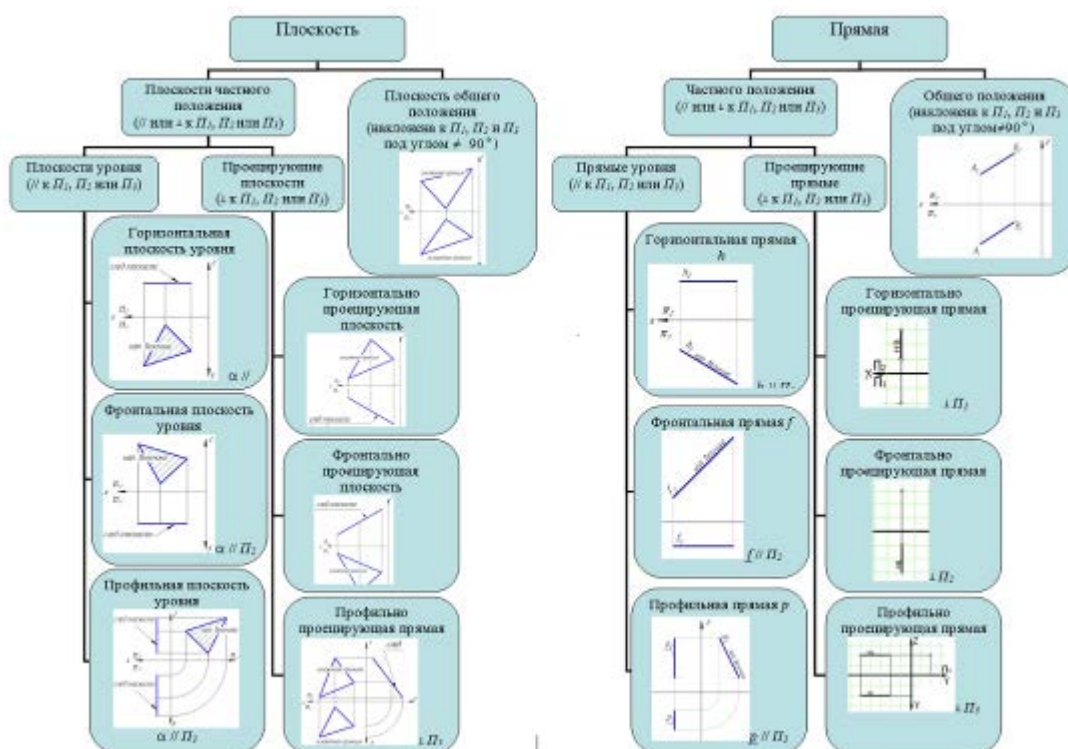
*Электронные плакаты.*

Плакат – это наглядное изображение, иллюстрирующее факт, правило, явление или другую информацию, выраженную преимущественно в графической форме, с необходимыми лаконичными текстами. Плакаты создаются с целью повышения наглядности и эффективности процесса обучения. С. Ю. Савинкина, рассматривая различные формы электронных наглядных материалов, отмечает, что электронные плакаты можно разделить на мультимедиа и интерактивные плакаты [4]. Мультимедиа-плакат содержит совокупность видео и аудиоинформации, а также статичную графику (обычные иллюстрации) и текст; интерактивный плакат также может являться мультимедийным, но обладает еще и дополнительными свойствами, обеспечивающими обратную связь с обучающимся (сту-

дент может изменять вид данных или способ их представления). Интерактивность обеспечивается за счет использования ссылок, кнопок перехода, областей текстового или цифрового ввода и т. д. Информация предъясняется не сразу, она открывается под управляющими воздействиями пользователя. Электронные плакаты содержат гораздо больше учебного материала, чем обычные и дают лучший дидактический эффект за счет более высокого уровня задействования информационных каналов восприятия. Нами были разработаны несколько десятков плакатов по начертательной геометрии и инженерной графике (рис. 3). Наблюдения показали, что студенты в процессе работы предпочитают обратиться за информацией к плакату, чем к текстовому учебному пособию или своему конспекту.

Рисунок 3

Примеры электронных плакатов по начертательной геометрии

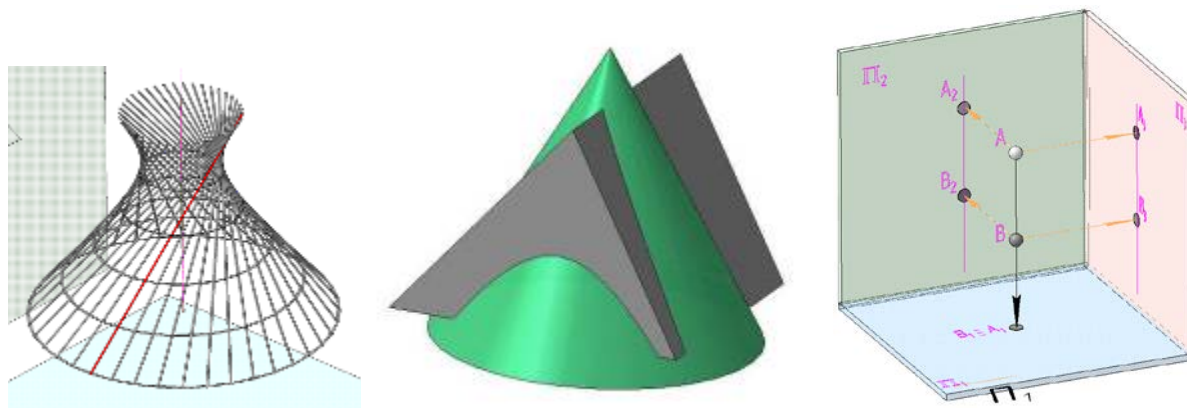


*Учебная модель.*

Это вид наглядного пособия, воспроизводящего натуральные объекты и передающего их структуру, существенные свойства и отношения. Пособие предназначено для изучения принципа действия и взаимодействия частей, кинематики механизмов отображаемого натурального объекта. В электронных учебных комплексах мы использовали учебные 3D-модели – модели геометрических объектов, созданные средствами 3D-графики. Они имеют преимущество перед обычными моделями – динамический характер: можно изменять положение, угол наклона и поворота, для наилучшей демонстрации наиболее важных геометрических свойств объектов.

Трёхмерные модели нашли широкое применение в лекционных и практических курсах «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика». Они отлично иллюстрируют учебный материал и одновременно могут быть использованы как объект для самостоятельного изучения на практических занятиях. В рамках проекта «Мультимедийный учебный курс» созданы четыре группы моделей: модели-иллюстрации к теоретическому материалу курса; модели-пояснения к условиям практических заданий; модели, демонстрирующие способы действий при решении заданий; модели-визуализации результата решения задачи (рис. 4).

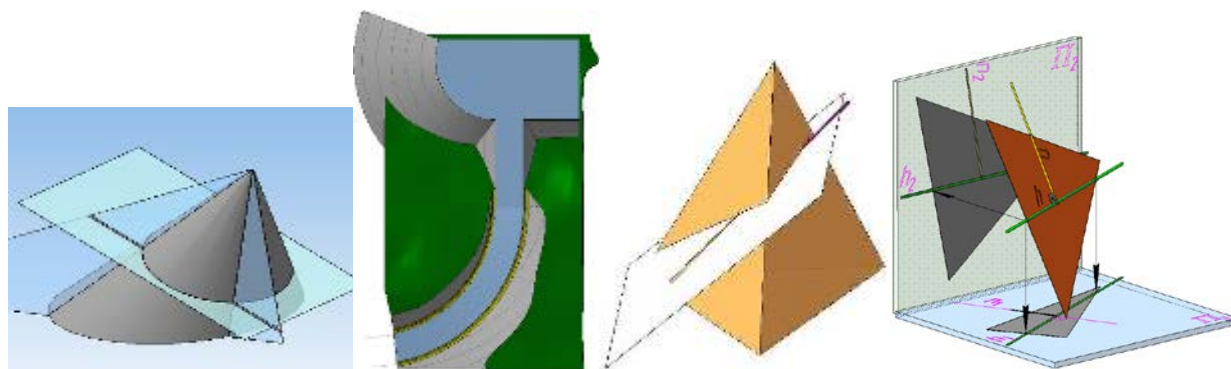
Рисунок 4

*Примеры 3D-моделей пространственных объектов**Учебный макет.*

Это вид изобразительного объемного наглядного пособия, искусственно воспроизводящий натуральный объект и передающий его внешние свойства и признаки, а также внутреннее устройство (структуру) с высокой степенью точности. Электронные экспериментальные макеты предназначены для исследования законов проецирования, проведения виртуального эксперимента или визуализации метода, способа и приема решения задач. Они представляют собой модели пространства, аппарата проецирования, систем

координат, взаимодействующих объектов (рис. 5). Позволяют выполнять различные операции в режиме реального времени (преобразование 3D-тел, пересечение, рассечение, изменение положение). Наибольший эффект от использования электронных экспериментальных моделей достигнут в курсах «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика» при изучении следующих тем: «Пересечение прямой и плоскости, двух плоскостей», «Особые случаи пересечения поверхностей», «Изображения: виды, разрезы, сечения».

Рисунок 5

*Примеры электронных экспериментальных моделей*

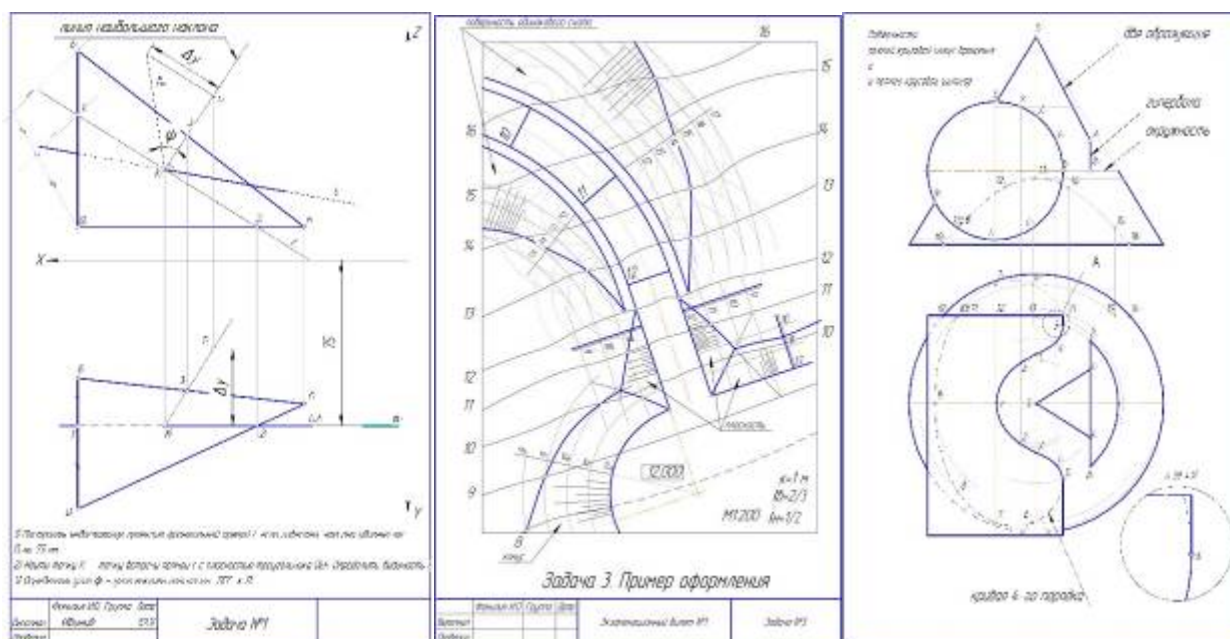
*Чертежи.*

Эпюры, проекционные, строительные, машиностроительные и другие чертежи, а также схемы или графики, выполненные

средствами компьютерной графики, включены в мультимедийный курс как иллюстрации к лекциям или примеры выполнения практических заданий (рис. 6).

**Рисунок 6**

*Чертежи по начертательной геометрии*

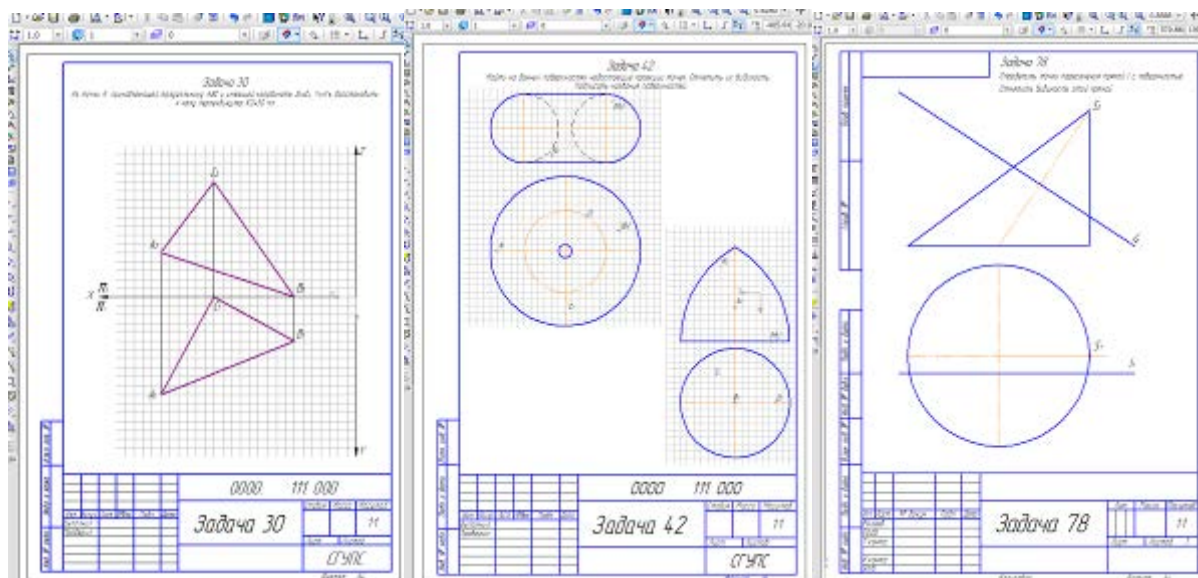


*Электронные задачки.*

Учебные пособия, которые содержат задачи по различным темам курса. Задача (познавательная) – это учебное задание, предполагающее поиск новых знаний, способов (умений) и стимуляцию активного использования в учении связей, отношений, доказательств. В «Мультимедийный учебный курс» включены электронные задачки двух типов: самостоятельные издания и дополнения

к печатным учебно-методическим пособиям. Они содержат данные в текстовом формате и условия задач в актуальном для данной дисциплины графическом редакторе (рис. 7). Во время занятия студент может загрузить на свой компьютер файл с чертежом и сразу приступить к решению задачи. Использование электронных задачников позволяет сэкономить время, отведенное на изучение темы или выполнение задания.





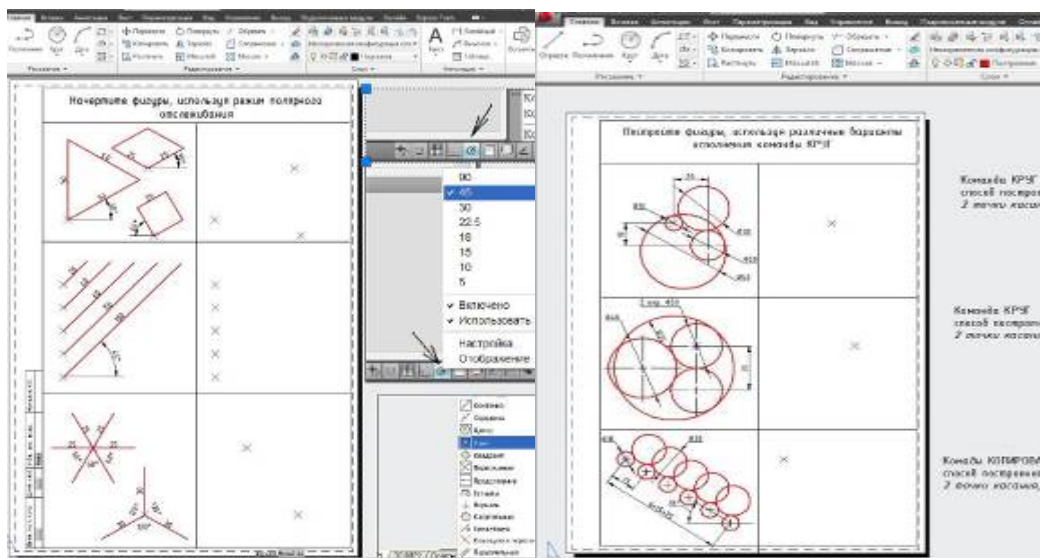
### Практикум.

Это учебное издание, содержащее практические задания и упражнения, способствующие усвоению пройденного. Практикум (нем. *praktik*, лат. *practica*, греч. *praktike* – практическое знание, умение) – особый вид учебных занятий, имеющих целью практическое усвоение основных положений какого-нибудь предмета, практическое занятие по какому-нибудь учебному курсу, преимущественно в высшем учебном заведении. *Электронные практикумы* – учебные пособия, предназначенные для выработки определенных навыков, например, при освоении нового графического редактора. Содержат задания, рекомендации по их выполнению и образцы выполненных работ (рис. 8). В основном используются при изучении таких дисциплин как «Компьютерная графика», «Графические средства ПЭВМ», «Программное обеспечение», «Пространственное моделирование». Использование электронного практикума

значительно увеличивает интенсивность учебного процесса. Работая с практикумом, студент многократно повторяет определенные действия в целях их сознательного совершенствования. В результате упражнений формируются, углубляются и совершенствуются навыки и умения. Наш эксперимент показал, что внедрение интерактивных электронных практикумов втрое повысило интенсивность учебной деятельности студентов. Например, в процессе изучения курса «Компьютерная графика» за двадцать часов аудиторных занятий, «средний» студент успевает качественно выполнить двадцать четыре графических задания из «Практикума» или восемь равноценных по объему и сложности практических заданий из печатного методического пособия. Следовательно, при той же аудиторной нагрузке может быть отработано большее количество навыков и приёмов выполнения чертежей.

Рисунок 8

Вид электронного практикума по курсу «Компьютерная графика»



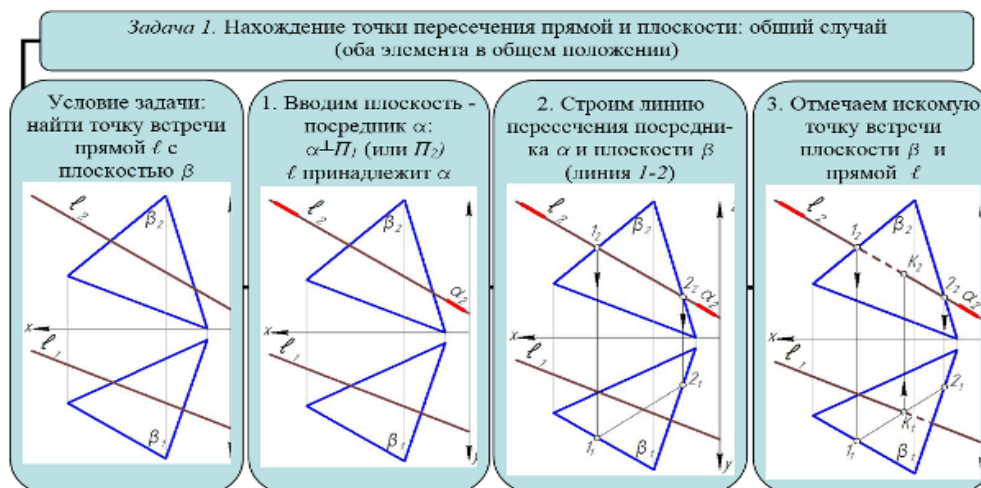
**Инструкция.**

Это указание о порядке и способах выполнения какой-либо работы, пользования машиной, прибором и т. д. *Пошаговые инструкции* (лат. *instructio* – устройство, наставление) – представляют собой указания по решению отдельных задач. Они представлены в виде текстовых данных, последовательности рисунков, в видео-формате, в формате *GIF*-анимации или презентации *MS*

*PowerPoint* (рис. 9). Методические материалы в виде пошаговых инструкций дали наибольший педагогический эффект при организации самостоятельной работы студентов, и в качестве корректирующего средства при работе с отстающими студентами. Кроме того, благодаря свободному доступу к инструкциям, студенты, пропустившие занятия по тем или иным причинам могут самостоятельно освоить материал курса.

Рисунок 9

Пример пошаговой инструкции по решению задачи из курса начертательной геометрии



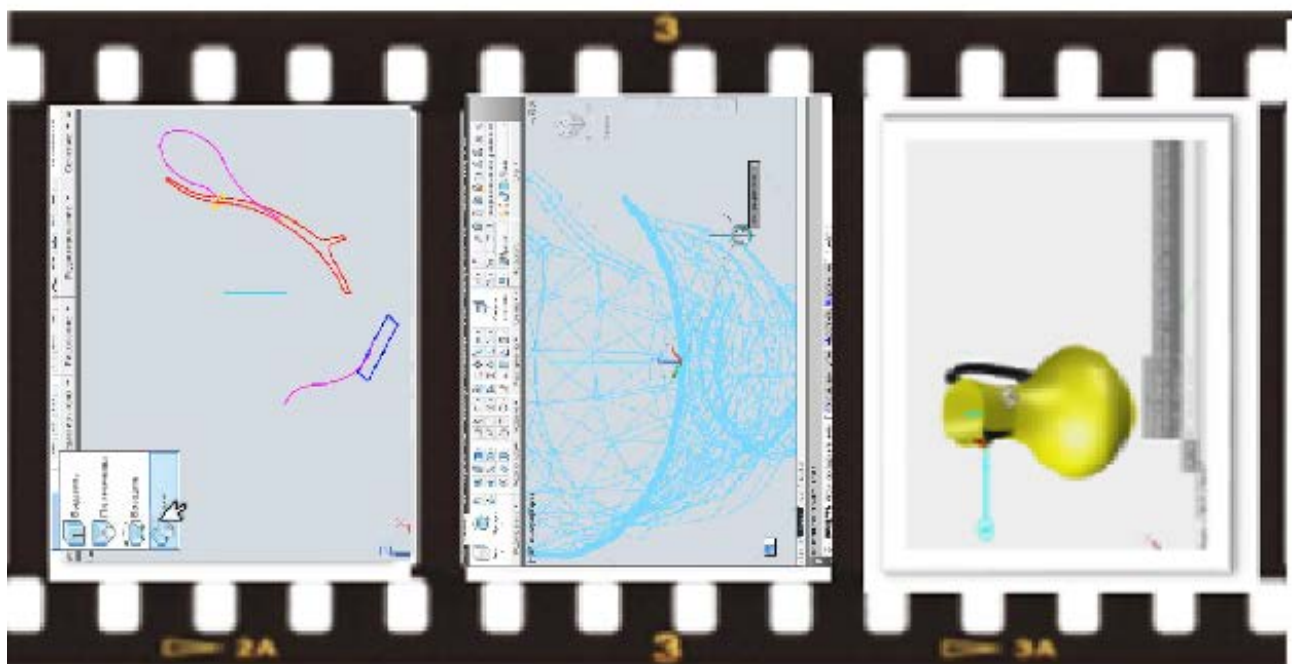
*Учебное электронное издание.*

Электронное издание, содержащее систематизированные сведения научного или прикладного характера, изложенные в форме, удобной для изучения и преподавания, и рассчитанное на учащихся разного возраста и степени обучения. *Электронные учебно-методические пособия* – представляют собой текстовые или гипертекстовые издания. Решают проблему с недостатком учебной литературы. Позволяют студенту самостоятельно освоить некоторые разделы курса. Электронные учебные издания содержат особым образом структурированную информацию по учебному курсу, обеспечивающую реализацию дидактических возможностей: постановку задачи; предъявление содержания учебного материала; организацию деятельности по выполнению отдельных заданий; контроль деятельности обучающихся; подготовку к дальнейшей учебной деятельности. Элек-

тронное учебное издание может полностью или частично заменять или дополнять основной учебник.

*Учебное видео.*

Это видеофайл, просмотр которого, позволяет пользователю достичь какие-либо заранее определенные специфические учебные цели. Видео-формат – один из наиболее эффективных способов организации самостоятельных занятий студентов. Сочетание звука, видео и спецэффектов усиливает обучающую функцию, делая материал более доступным. Возможность остановить запись в любой момент, вернуться к началу, посмотреть повтор – делает видео незаменимым. В рамках проекта «Мультимедийный учебный курс» был разработан целый комплекс видеокурсов, дополняющих материал практических занятий. С его помощью студенты осваивают приемы работы с 3D-графикой (рис. 10).

**Рисунок 10***Кадры учебного видеофильма «Создание сложных 3D объектов»*

Наш опыт разработки и использования мультимедиа материалов в процессе инженерно-графической подготовки студентов технического вуза позволяет утверждать, что эффективность обучения возрастает. Преподаватель получает инструменты, позволяющие добиваться максимального положительного результата. Наглядность мультимедийных материалов, возможность вариативного подхода к обучению, динамический характер процесса профессиональной подготовки – это те преимущества, которые неоспоримы.

Несмотря на то, что представленный учебный курс охватывает не всё содержание дисциплин «Начертательная геометрия», «Инженерная и компьютерная графика», он уже доказал целесообразность адресной разработки учебных материалов, и работа будет продолжена. Мы ищем идеи, продолжаем наполнение контента, привлекаем к работе новых специалистов. Однако та работа, которая уже была проведена дала хорошие результаты и доказала эффективность использования мультимедиа систем в процессе обучения графическим дисциплинам.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Егорова Ю. Н.** Мультимедиа в образовании – технология будущего // Новые технологии обучения, воспитания, диагностики и творческого саморазвития личности: материалы третьей Всерос. науч.-практ. конф. – Йошкар-Ола, 1995. – С. 101–103.
2. **Зенина И. А.** Принципы и правила создания учебных мультимедийных презентаций. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rostov-gorod.ru/?ID=14471> (Дата обращения: 02.09.2013 г.).
3. **Клемешова Н. В.** Мультимедиа как дидактическое средство высшей школы: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Калининград, 1999. – 27 с.
4. **Савинкина С. Ю.** Разработка и использование интерактивных плакатов, схем и таблиц. [Электронный ресурс]. – URL: [http://vio.uchim.info/Vio\\_117/cd\\_site/articles/art\\_1\\_9.htm](http://vio.uchim.info/Vio_117/cd_site/articles/art_1_9.htm) (Дата обращения: 02.09.2013 г.).
5. **Сергеева И. А.** Эффективное развитие профессиональных графических компетенций у студентов технического вуза с применением модели визуально-ориентированного обучения // Образование. Технология. Сервис: сб. трудов Всероссийской науч. конф. с междунар. участием. – Новосибирск: Изд-во. НГПУ, 2013. – Ч. 1. – С. 89–96.
6. **Татаринцев А. И.** Электронный учебно-методический комплекс как компонент информационно-образовательной среды педагогического вуза // Теория и практика образования в современном мире: материалы междунар. науч. конф. (Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). – СПб.: Реноме, 2012. – С. 367–370.
7. **Федоров А. В.** Словарь терминов по медиаобразованию, медиапедагогике, медиаграмотности, медиакомпетентности. – Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 2010. – 64 с.
8. **Yoon J.** The Development of Media Literacy in Russia: Efforts from Inside and Outside the Country. In: Marcus Leaning (Ed.). Issues in Information and Media Literacy: Criticism, History and Policy. Santa Rosa, California: Informing Science Press, 2009, pp. 189–213. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://txtshr.com/literature /10405/index.html?page=1> (Дата обращения: 02.09.2013 г.).

DOI: [10.15293/2226-3365.1404.06](https://doi.org/10.15293/2226-3365.1404.06)

Petukhova Anna Viktorovna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Graphic, Siberian Transport University, Novosibirsk, Russian Federation.  
E-mail: [Grafika@sgups.stu.ru](mailto:Grafika@sgups.stu.ru)

## MULTIMEDIA WORKSHOP “DESCRIPTIVE GEOMETRY AND ENGINEERING GRAPHICS”: THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION

### Abstract

*In this article we want to present the project Multimedia course Descriptive geometry, Engineering Graphics and Computer graphics. The purpose of this project is creation of a modern educational complex, which focuses on the latest training technology. We have achieved two goals. First, we have created database of electronic tutorials. Second, we were able to implement a system of distance learning.*

*Our e-learning complex is the product for educational purposes. It is interactive and open. It comprises: electronic versions of textbooks and manuals, presentations, visual teaching aids (drawings, 3D models, posters), workshop, and electronic collections of tasks, step by step instructions, videos, additional information resources (catalogs, references, norms). All materials meet the curriculum and have been tested.*

*Now we introduce our course in the educational process. However, we can already draw some findings. When we use the special media resource we allow to reduce the time for learning and to explore more topics. The overall effectiveness of training becomes higher.*

### Keywords

*multimedia, information technology, e-learning complex, descriptive geometry, engineering and computer graphics*

## REFERENCES

1. Egorova Y. N. Multimedia in Education – Technology of the Future. *New technology training, diagnosis, and creative self-development*. Russian Scientific and Practical conference. Yoshkar-Ola, 1995, pp. 101–103. (In Russian)
2. Zenina I. A. *Methodical recommendations for creating educational multimedia presentations*. (In Russian). Available at: <http://www.rostov-gorod.ru/?ID=14471> (accessed 02.09.2013).
3. Klemeshova N. V. *Multimedia as didactic means higher school*. Abst. Cand. Diss. Kaliningrad, 1999, 27 p. (In Russian)
4. Savinkina S. Y. *Development and use of interactive posters, schemas and tables*. (In Russian). Available at: [http://vio.uchim.info/Vio\\_117/cd\\_site/articles/art\\_1\\_9.htm](http://vio.uchim.info/Vio_117/cd_site/articles/art_1_9.htm) (accessed 02.09.2013).
5. Sergeeva I. A. Model of visual-based learning which can be used to effective development of professional competence in graphic Technical University Students. *Education. Technology. Services. Scientific Conference*. Novosibirsk, NSPU Publ., 2013. Vol. 1, pp. 89–96. (In Russian)



6. Tatarintzev A. I. Electronic training complex as a component of educational environment of the university. *Theory and practice of education in the modern world. International scientific conference*. St. Petersburg, Renome Publ., 2012. pp. 367–370. (In Russian)
7. Fedorov A. V. *Media Education Dictionary: Media Education, Media Literacy, Media Studies, Media Competence*. Taganrog: Taganrog State Pedagogical Publisher University Press, 2010, 64 p. (In Russian)
8. Yoon J. *The Development of Media Literacy in Russia: Efforts from Inside and Outside the Country*. In: Marcus Leaning (Ed.). *Issues in Information and Media Literacy: Criticism, History and Policy*. Santa Rosa, California: Informing Science Press, 2009, pp. 189–213. Available at: <http://txtshr.com/literature/10405/index.html?page=1> (accessed 02.09.2013).