

ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

УДК 378
DOI: 10.17223/16095944/60/1

С.О. Котов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия

ИНТЕРАКТИВНЫЕ 3D-ОБЪЕКТЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСАХ СРЕДЫ MOODLE

Рассмотрены возможности использования в электронных образовательных ресурсах (ЭОР) элементов интерактивного представления 3D-объектов как вариант дополнения курса дополнительной информацией, вовлечения студентов и стимулирования интереса к образовательному ресурсу. Описываются типы визуализации 3D-объектов, процедура подготовки и размещения 3D-моделей в облачном хранилище, работа с облачным хранилищем, публикация 3D-объектов, созданных в инженерных системах автоматизированного проектирования (САПР), в курсе среды Moodle.

Ключевые слова: дистанционное обучение, 3D, интерактивность, система дистанционного обучения Moodle, LMS, Learning Management System, САПР, облачный сервис, учебная мотивация.

С расширением информатизации образования, технологий дистанционного обучения, переводом образовательных ресурсов на платформу той или иной LMS (Learning Management System) возникает необходимость, особенно для технических направлений, более полного представления информации о технических устройствах, изделиях, установках, приборах и т.д.

Рассмотрим на примере среды Moodle использование визуализации 3D-объектов в электронно-образовательных ресурсах, не требующее от преподавателя специальных навыков и знания основ программирования.

3D-модель, созданную в той или иной системе проектирования, моделирования или дизайна, возможно экспортировать в формат фотореалистичного изображения, видеоролика или как интерактивный трёхмерный объект.

Изображение и видео можно использовать в ЭОР, дополняя содержимое курса более полной информацией по теме – добавить как файл или внедрить в страницу курса (рис. 1).

Изображение (графический файл) дополняет текстовую информацию электронного курса статической визуализацией. Графические файлы для публикации в курсе Moodle желательно исполь-



Рис. 1

зовать наиболее распространённых форматов – JPEG, BMP, PNG.

Файл видео позволяет более полно представить состав и конструкцию изделия, оборудования, речь о которых идёт на странице или в модуле курса. Формат файлов видео должен сочетать оптимальное соотношение качества воспроизведения и небольшого размера, например: FLV, MP4.

Файлы медиа (изображение, видео, звук) можно внедрять в страницу курса Moodle, добавлять в модули курса как файл или гиперссылку.

Интерактивные 3D-объекты в курсах Moodle

В курсе Moodle можно использовать интерактивные 3D-модели. В отличие от картинок и видеороликов такое представление трёхмерных объектов предоставляет пользователю самому «управлять»

моделью – поворачивать, переносить, разбирать, выполнять сечения, изменять цвет и т.д.

Рассмотрим два способа применения интерактивного 3D в курсах Moodle:

- просмотр с помощью предустановленного проигрывателя. Предоставляется более полная манипуляция 3D-объектом;
- просмотр с удалённого облачного сервиса. Проигрыватель не требуется. Предоставляется упрощённая манипуляция 3D-объектом.

Просмотр интерактивных 3D-моделей с помощью предустановленного проигрывателя возможен в курсе Moodle, на странице или как файл, достаточно разместить ссылку на файл нужного формата.

Просмотр через предустановленный проигрыватель предоставляет студенту возможность само-

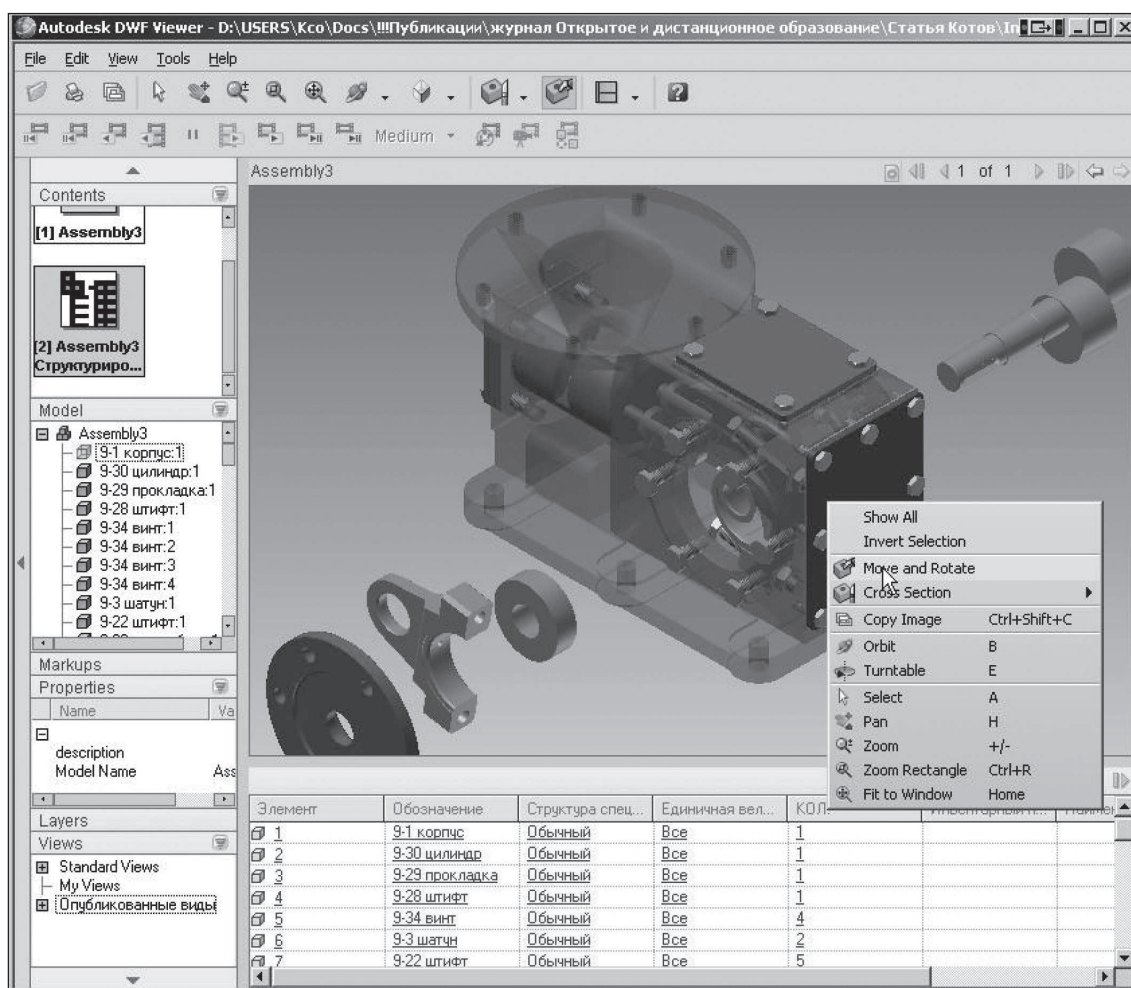


Рис. 2

стоятельно управлять моделью изделия – поворот, перенос, разборка-сборка, сечение плоскостями, видимость компонентов и т.д. Доступны сама модель, дерево модели сборки, свойства выбранных компонентов сборки и т.д.

Для локального просмотра и визуализации интерактивных моделей на рынке представлено несколько подобных приложений.

Для просмотра интерактивного 3D в курсах Moodle можно использовать 3D-модели в формате DWF и программу просмотра DWF-файлов Autodesk® Design Review. Это бесплатная программа для просмотра, нанесения электронных пометок, печати и отслеживания изменений в 2D- и 3D-файлах проектов, которые подготовлены с использованием программного обеспечения Autodesk в цифровом формате. Для ее работы не требуется наличия исходных систем моделирования и дизайна (рис. 2).

Design Web Format (DWF) – открытый формат файлов, разработанный компанией Autodesk для обмена проектными данными, их просмотра, печати и рецензирования. Формат DWF позволяет просматривать проекты на компьютерах, где не установлены пакеты САПР (AutoCAD, 3ds Max и др.). Файлы DWF заблокированы от изменений, возможны только пометки.

Модели в формате DWF для размещения и публикации в курсах Moodle генерируются из обычных 3D-моделей, созданных, допустим, в Autodesk Inventor, и экспортированных в формат DWF в этой же системе проектирования.

Преподаватель-разработчик курса самостоятельно может разместить ссылки на такие модели на страницах своего учебника, в разделах курса, предоставив студентам более полную информацию по рассматриваемой теме курса:

- добавлением в модуль курса Moodle ресурса Файл, далее выбирается или загружается в курс файл DWF, настраивается просмотр;
- в тексте страницы курса создается гиперссылка, далее – выбирается или загружается в курс файл DWF, настраивается просмотр (рис. 3).

Просмотр интерактивного 3D в ресурсах Moodle с удалённого облачного сервиса

Облачные хранилища – это место, где можно получить доступ к пространству для совместной работы и облачным службам, позволяющим существенно расширить подходы к визуализации и моделированию, а также совместно работать над проектом в любое время и в любом месте.

На сегодняшний день доступен целый ряд облачных сервисов для размещения моделей, данных

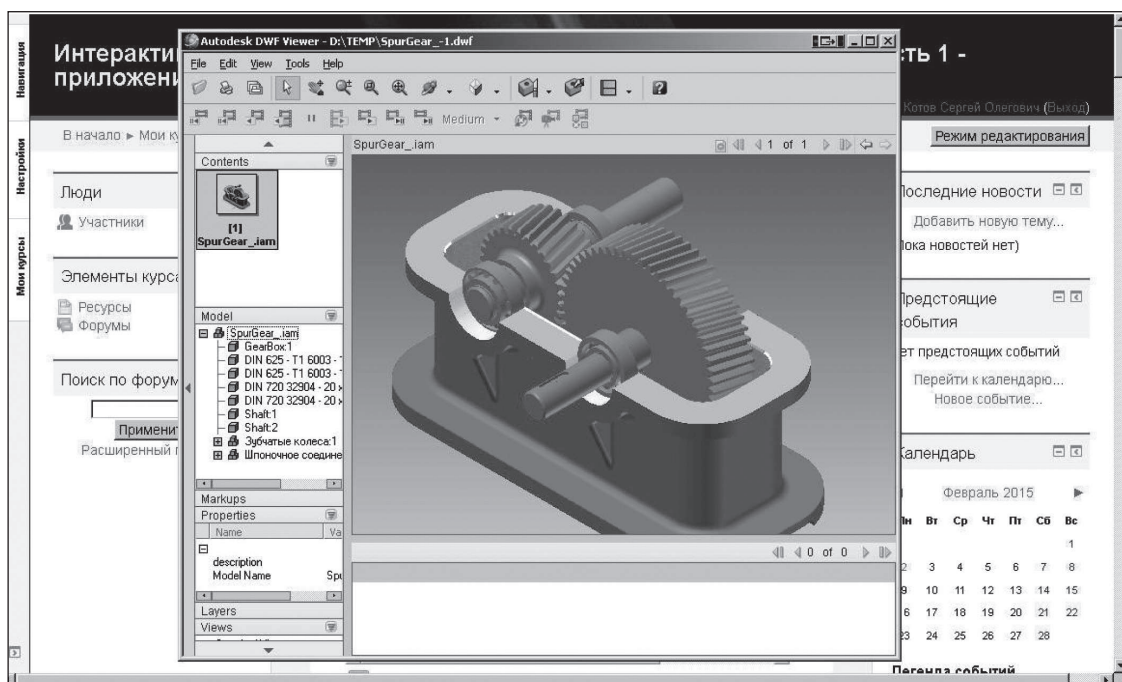


Рис. 3

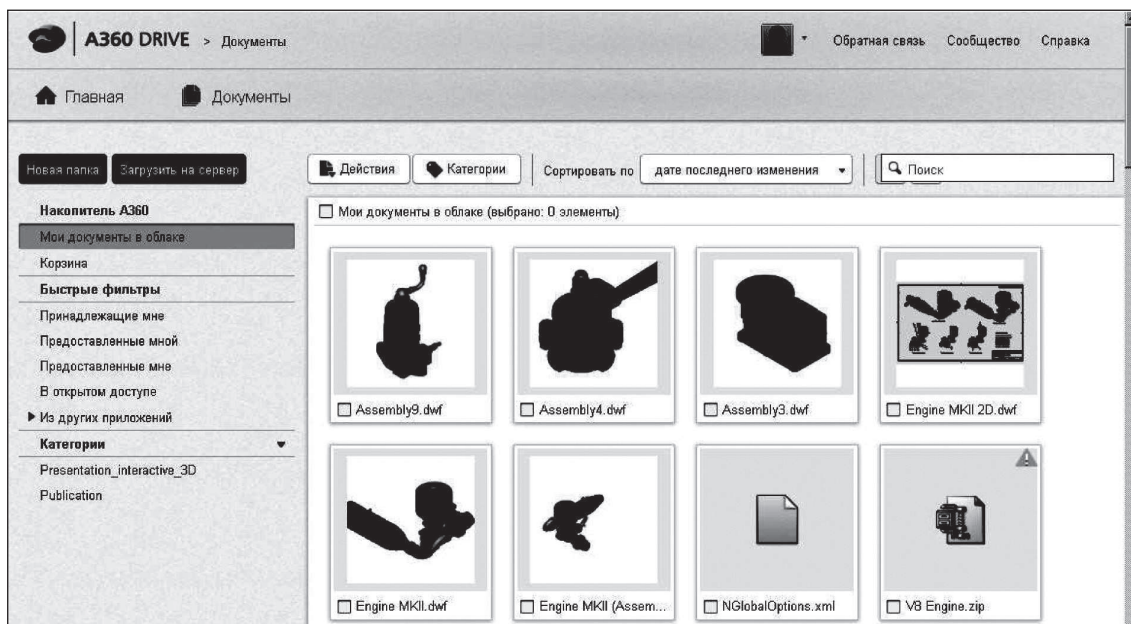


Рис. 4

и получения кода для вставки на сайт или веб-страницу: Sketchfab, Autodesk 360, Kisters и др.

Мы практически используем ресурс Autodesk 360 (360.autodesk.com) для размещения 3D в курсах Moodle, так как располагаем и используем пакеты программного обеспечения Autodesk.

Кроме этого, применение этой технологии в курсах Moodle не требует от преподавателя-разработчика курса специальных знаний и навыков.

Для просмотра 3D-моделей на облачном хранилище (в соответствующем формате) не требуется специальных, предварительно установленных проигрывателей – только браузер.

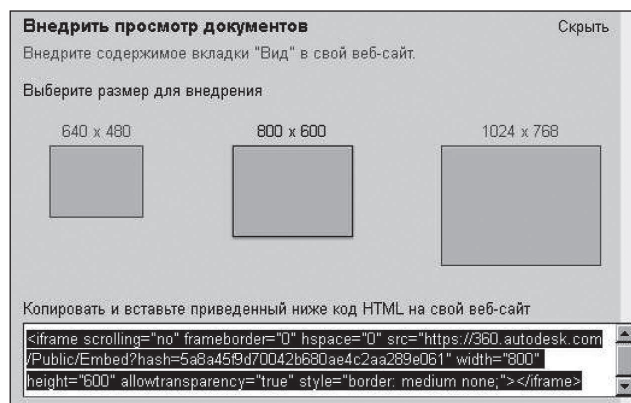


Рис. 5

После регистрации, при входе в систему на главной странице хранилища будет показан список последних действий, связанных с документами (рис. 4).

Загрузка файла модели в удалённое хранилище осуществляется простым перетаскиванием в поле загрузки.

Предоставив общий доступ к этому файлу, можно получить и скопировать код HTML для вставки на веб-сайт или страницу Moodle (рис. 5).

В курсе Moodle, создав ресурс Страница, можно вставить полученный код в окно Редактора HTML-кода (поле Содержание страницы) (рис. 6).

В страницу курса с внедрённой интерактивной 3D-моделью можно добавить текст, описание и т.д. (рис. 7).

Студент, располагая таким представлением модели оборудования или изделия на странице учебника или лекции, имеет возможность более полно ознакомиться с конструкцией, получить больше информации об устройстве и составных частях, допустим, установки, речь о которой

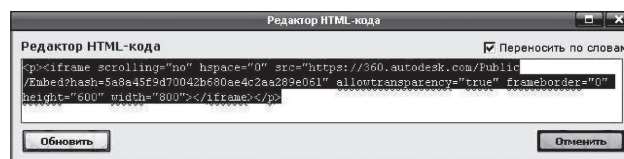


Рис. 6

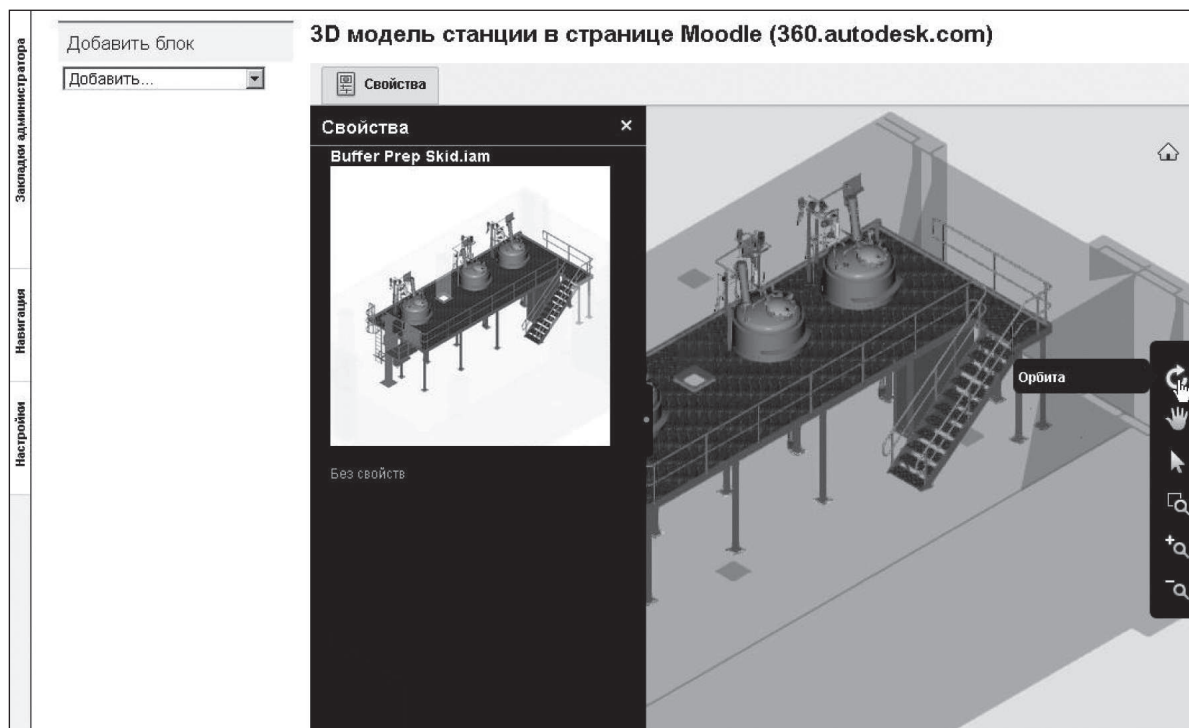


Рис. 7

идёт в лекции; более полно и правильно понять конечный результат задания на проектирование. Также студент может представлять преподавателю результат своей работы для предварительной оценки и обсуждения.

Заключение

Таким образом, в курсах среды Moodle возможно, наряду с графическими изображениями и файлами видео, внедрение интерактивного представления моделей оборудования, устройств, приборов, зданий и т.д.

Интерактивное представление 3D-моделей в курсах Moodle расширяет информационную насыщенность курса, повышает привлекательность, стимулирует интерес студентов к образовательному ресурсу и не требует специального обучения и подготовки от преподавателя и студента.

ЛИТЕРАТУРА

1. *3D-моделирование и конструирование в Autodesk Inventor*: учеб. пособие / С.А. Горисев [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – Ч. 1. – 177 с.

2. *Основы трёхмерного твердотельного и поверхностного моделирования: Autodesk® Inventor® Professional и Autodesk® Alias® Automotive (InventorIAlias)* [Электронный ресурс] : электронный курс / С.А. Горисев [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Электрон. дан. – Томск: ТПУ_MOODLE, 2013. – Режим доступа: <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/course/info.php?id=609>.

3. *Котов С.О. Основы практической работы в системе автоматизации проектирования Autodesk® Inventor® (OsnPraktRabInventor)* [Электронный ресурс] : электронный курс / С.О. Котов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Электрон. дан. – Томск: ТПУ_MOODLE, 2012. – Режим доступа: <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/course/info.php?id=230>.

4. *Котов С.О. Основы практической работы в системе промышленного дизайна Autodesk® Alias® Automotive (OsnPraktRabAlias)* [Электронный ресурс] : электронный курс / С.О. Котов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Электрон. дан. – Томск: ТПУ_MOODLE, 2012. – Режим доступа: <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/course/info.php?id=229>.

5. *Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы* [Электронный ресурс] : сборник трудов I Всерос. науч.-метод. конф., 20–21 марта 2014 г., Томск / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ); ред. кол. А.И. Чучалин [и др.]. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014.

Kotov S.O.

National Research Tomsk Polytechnic University,
Tomsk, Russia

INTERACTIVE 3D OBJECTS IN EDUCATIONAL RESOURCES OF MOODLE

Keywords: distance learning, e-learning, Moodle, 3D, interactive, CAD, cloud services, educational motivation, Learning Management System LMS.

As the e-learning technology develops, there is a demand for more information on technical devices, products, installations, equipment, etc., particularly, in technical fields.

Let us consider the visualization of 3D objects in e-learning resources by example of Moodle environment, which do not require special skills and knowledge of programming.

3D model created in a CAD system is possible to export to a format of image, video or interactive three-dimensional object. Image and video can be used in e-learning courses because of supplementing contents of the course with more information on the topic in the form of a file or page embedded.

An image adds static visualization to the textual information of the course. In order to be published in a Moodle course graphic files should be used in most common formats – JPEG, BMP, PNG.

A video file represents the design of product more fully. The format of video files should combine optimum ratio playback quality and small size, for example – FLV, MP4. Media files can be embedded in the page of the course Moodle and added to modules of the course as a file or hyperlink.

Interactive 3D objects in Moodle courses

The course Moodle can use interactive 3D models. Such a representation of three-dimensional objects allows the user to “manage” the model – rotate, move, disassemble, perform cross-section, change colors, and etc.

Let us consider two ways of interactive 3D use in the courses Moodle:

- viewing with a preset player. It provides more completed 3D object manipulation;
- viewing from a remote cloud service. The player is not required. It provides a simplified 3D object manipulation.

Viewing of interactive 3D models using a preset player is available in the course Moodle; it is enough

to place a link to the file of the format desired. Viewing through a preset player provides the student an opportunity to operate the model of products independently – to turn, move, dismantle, and etc. For local viewing and visualization of interactive models there are a few similar applications on the market.

For viewing of an interactive 3D in the courses Moodle it can be used 3D models in DWF format and the viewer DWF-file Autodesk® Design Review. This is a free program for viewing, drawing markups, printing and tracking changes in 2D and 3D project files that are generated using the software Autodesk, in digital format. CAD systems are unnecessary for working.

Design Web Format (DWF) is an open file format developed by Autodesk for sharing design data, viewing, printing and reviewing. DWF format allows users to view projects on computers that do not have CAD (AutoCAD, 3ds Max, etc.) installed.

For publication in the course Moodle models in DWF format are generated from conventional 3D models created, for example, in Autodesk Inventor, and exported in DWF format in the same system of designing.

The teacher-developer of a course can add links to these models in the pages of the textbook, giving students more information on the topic of the course. It can be implemented by:

- adding a file to a module of the Moodle course; then a file DWF should be selected or loaded into the course and view is customized;
- creating a hyperlink in the text of the course page; then a file DWF should be selected or loaded into the course and view is customized.

Viewing of interactive 3D in the Moodle resources from a remote cloud repository

Cloud repository is a place where you can get access to the space for co-operation and cloud services, where you can work together in a project at any time and in any place. Today, there are many cloud services available for placing models, data and getting the code for paste into the website or web page: Sketchfab, Autodesk 360, Kisters, and others.

We use Autodesk 360 (360.autodesk.com) to display 3D in Moodle courses. The use of this technology in the Moodle courses does not require for a teacher (developer) any special knowledge and skills. For viewing 3D models the cloud storage

does not require special pre-installed players, but the browser.

After registration with you log in to the main page of your repository, you will be shown a list of recent actions related to your documents.

Download of the model file in the remote repository is a simple dragging and dropping in the download window. Due to sharing this file, you can receive and copy the HTML code to paste it into your web site or page Moodle:

- creating a resource page in the course Moodle, paste the code in the editor window of HTML-code (field Contents page);

- a page of the course with interactive 3D model embedded, a text or description can be added.

The student sees a display of the model of equipment or a product in 3D, on page of the textbook or lecture where he can read more about the design, get more information about the device and components (for example about the equipment which is considered in lectures); understand the task for designing more fully and correctly, and etc. Students, in turn, can represent their results for preliminary assessment and discussion.

Conclusion

Thus, the course of Moodle environment makes it possible to introduce an interactive presentation of models of equipment, devices, appliances, buildings, etc as well as graphics and video files. Interactive presentation of 3D models in the Moodle courses

expands information completeness of the course, increases the attractiveness and stimulates students' interest in educational resources without requiring special training for both teachers and students.

REFERENCES

1. *3D-modelirovanie i konstruirovaniye v Autodesk Inventor: ucheb. posobie* / S.A. Gorisev [i dr.]; Nacional'nyj issledovatel'skij Tomskij politehnicheskij universitet (TPU). – Tomsk: Izd-vo TPU, 2010. – Ch. 1. – 177 s.
2. *Osnovy trjohmernogo tverdotel'nogo i poverhnostnogo modelirovaniya: Autodesk® Inventor® Professional i Autodesk® Alias® Automotive (InventorIAlias) [Jelektronnyj resurs] : jelektronnyj kurs* / S.A. Gorisev [i dr.]; Nacional'nyj issledovatel'skij Tomskij politehnicheskij universitet (TPU). – Jelektron. dan. – Tomsk: TPU_MOODLE, 2013. – Rezhim dostupa: <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/course/info.php?id=609>.
3. *Kotov S.O. Osnovy prakticheskoy raboty v sisteme avtomatizacii proektirovaniya Autodesk® Inventor® (OsnPraktRabInventor) [Jelektronnyj resurs] : jelektronnyj kurs* / S.O. Kotov; Nacional'nyj issledovatel'skij Tomskij politehnicheskij universitet (TPU). – Jelektron. dan. – Tomsk: TPU_MOODLE, 2012. – Rezhim dostupa: <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/course/info.php?id=230>.
4. *Kotov S.O. Osnovy prakticheskoy raboty v sisteme promyshlennogo dizajna Autodesk® Alias® Automotive (OsnPraktRabAlias) [Jelektronnyj resurs] : jelektronnyj kurs* / S.O. Kotov; Nacional'nyj issledovatel'skij Tomskij politehnicheskij universitet (TPU). – Jelektron. dan. – Tomsk: TPU_MOODLE, 2012. – Rezhim dostupa: <http://mdl.lcg.tpu.ru:82/course/info.php?id=229>.
5. *Urovnevaja podgotovka specialistov: jelektronnoe obuchenie i otkrytye obrazovatel'nye resursy [Jelektronnyj resurs] : sbornik trudov I Vseros. nauch.-metod. konf., 20–21 marta 2014 g., Tomsk / Nacional'nyj issledovatel'skij Tomskij politehnicheskij universitet (TPU) ; red. kol. A.I. Chuchalin [i dr.].* – Tomsk: Izd-vo TPU, 2014.