

MATEUSZ KUKUŁA

Uniwersytet Rzeszowski, Polska

Nauczanie projektowania trójwymiarowego przy użyciu programu Autodesk Inventor na kierunkach inżynierskich z wykorzystaniem instrukcji stanowiskowych

Wprowadzenie

Autodesk jest firmą, której główna siedziba znajduje się w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. Założycielem przedsiębiorstwa jest John Walker. Założył ją w 1982 r. Obecnie siedziba firmy znajduje się w San Rafael w Kalifornii. Od samego powstania tworzyła różnego typu oprogramowanie, w głównej mierze przeznaczone dla przedsiębiorstw zajmujących się produkcją. Jednym z programów oferowanych przez firmę jest Inventor¹.

Oprogramowanie Autodesk Inventor jest interfejsem stosunkowo młodym. Pierwsza wersja została wprowadzona na rynek 20.09.1999 r., był to Inventor 1 „Mustang”. Od tego momentu wznowienia tego programu ukazywały się bardzo regularnie. Począwszy od pierwszego aż do dziesiątego nazwy poszczególnych wersji pochodziły od bardzo popularnych w Ameryce modeli samochodów. Były to:

- Inventor 2 „Thunderbird” 01.03.2000.
- Inventor 3 „Camaro” 01.08.2000.
- Inventor 4 „Corvette” 01.12.2000.
- Inventor 5 „Durango” 17.09.2001.
- Inventor 5.3 „Prowler” 30.01.2002.
- Inventor 6 „Viper” 15.10.2002.
- Inventor 7 „Wrangler” 18.04.2003.
- Inventor 8 „Cherokee” 15.10.2003.
- Inventor 9 „Crossfire” 15.07.2004.
- Inventor 10 „Freestyle” 06.04.2005.

- Kolejne wersje programu swoją nazwę wzięły od nazwisk słynnych ludzi. Były to:
- Inventor 11 „Faraday” 06.04.2006.
 - Inventor 2008 „Goddard” 11.04.2007.
 - Inventor 2009 „Tesla” rok 2008.

Ostatnią wersją, jaka weszła na rynek, jest Inventor 2010, „Hopper” 27 luty, 2009².

¹ <http://pl.wikipedia.org/wiki/Autodesk>

² <http://pl.wikipedia.org/wiki/Inventor> 16.11.2009

Inventor jest programem, który można stosować do wszelkiego rodzaju projektowania. Program ten wyposażony jest w bogaty w różnego rodzaju narzędzia interfejs. Znajdują się tam różnego typu moduły projektowe, które można wykorzystać przy konstruowaniu wszelkiego rodzaju elementów maszyn i urządzeń. Najczęściej aplikacja ta wykorzystywana jest przy projektach: mechanicznych, instalacji rurowych, konstrukcji spawanych itp. Szerokie możliwości tego programu pozwalają wykorzystać go do projektów na potrzeby budownictwa. Również konstruktorzy przemysłu samochodowego wykorzystują *Inventora* przy projektowaniu wielu elementów, np. karoserii, felg, opon, itp.



Rys. 1. Przykłady rysunków wykonanych za pomocą programu *Inventor*.

Źródło: M. Kukuła, *Zestaw praktycznych ćwiczeń dla programu Autodesk Inventor* (praca magisterska wykonana pod kierunkiem dra W. Liba), Rzeszów 2010.

1. Nauczenie projektowania w standardach kształcenia edukacji techniczno-informatycznej

Nauczanie projektowania na studiach inżynierskich jest niezwykle ważne i wskazane jest, aby odbywało się na podstawie najnowszych technologii informacyjnych. Postaram się to przedstawić na przykładzie studiów inżynierskich kierunku: edukacja techniczno-informatyczna na Uniwersytecie Rzeszowskim. Sylwetkę absolwenta dla tego kierunku ściśle określają *Standardy kształcenia*, w których czytamy, że: „absolwent studiów inżynierskich posiada wiedzę z zakresu zarządzania zasobami ludzkimi w różnych gałęziach przemysłu, administracji gospodarczej i nauce oraz posiada umiejętności kierowania zespołami ludzkimi wykonującymi zadania zlecone, zakładania małych i średnich przedsiębiorstw i zarządzania nimi w ramach działalności gospodarczej. Absolwent przygotowany jest do: administrowania i obsługi systemów informatycznych w przemyśle, administracji gospodarczej, samorządowej i państwowej, bankowości oraz w szkolnictwie; obsługi oprogramowania specjalistycznego, stosowanego w przemyśle, szkolnictwie lub bankowości; prac wspomagających projektowanie inżynierskie w przemyśle oraz przemysłowym zapleczu badawczym; zarządzania zespołami ludzkimi w przemyśle oraz jednostkach gospodarczych;

nauczania przedmiotów technicznych oraz informatyki w szkołach podstawowych i gimnazjalnych po ukończeniu specjalności nauczycielskiej. Absolwent przygotowany jest do pracy w: małych, średnich i dużych przedsiębiorstwach przemysłowych; bankowości, administracji gospodarczej, samorządowej i państwowej; zapleczu badawczo-rozwojowym przemysłu oraz szkolnictwie podstawowym i gimnazjalnym (*Standardy kształcenia...*, 2007).

Po zapoznaniu się z sylwetką absolwenta studiów inżynierskich można powiedzieć, że realizowanie treści związanych z projektowaniem jest uzasadnione. Warto podkreślić, że absolwent musi posiadać wiedzę związaną z obsługą oprogramowania specjalistycznego, które może mieć zastosowanie w przemyśle. Realizacja zajęć z obsługi programu Inventor spełnia to kryterium. Autodesk Inventor jest aplikacją bardzo specjalistyczną służącą do projektowania. Projekty wykonywane za pomocą tego programu tworzone są głównie na potrzeby przemysłu. Kolejna z cech, jakie powinien posiadać absolwent studiów inżynierskich, to umiejętność nauczania przedmiotów technicznych. Realizowanie treści związanych z Inventorem może pomóc absolwentowi podjąć pracę w roli nauczyciela. W szkołach każdego szczebla mamy na do czynienia z różnego rodzaju zajęciami, zarówno o tematyce technicznej, jak i informatycznej. To jest kolejny powód, dla którego realizacja ćwiczeń z zakresu obsługi Inventora może pomóc studentowi zdobyć wiedzę merytoryczną i praktyczną dotyczącą ogólnie pojętego projektowania trójwymiarowego. Absolwent kierunku inżynierskiego powinien być również przygotowany do pracy w przedsiębiorstwach przemysłowych. Nauczanie projektowania za pomocą Inventora jest niezwykle ważne, gdyż coraz częściej od pracowników wymaga się znajomości programów służących do projektowania, co więcej – do projektowania 3D. Firmy działające na rynku coraz częściej wdrażają nowe technologie, wymusza to zatrudnianie coraz większej rzeszy ludzi wykształconych, posiadających określone umiejętności z zakresu projektowania, konstruowania itp.

2. Przykłady wykorzystania programu Inventor w realizacji zajęć laboratoryjnych

Zajęcia na Uniwersytecie Rzeszowskim na studiach inżynierskich na kierunku edukacja techniczno-informatyczna z zakresu projektowania i zapisu konstrukcji odbywają się w formie laboratoriów. Najlepszą formą wspomagającą realizowanie tychże zajęć jest wprowadzenie instrukcji stanowiskowych do każdego tematu laboratoriów. Wprowadzenie instrukcji stanowiskowej ma za zadanie posegregowanie pewnych treści spośród ogromnej ilości informacji dotyczących danej tematyki, w tym przypadku programu Inventor. Instrukcje dostosowane są ściśle do treści kształcenia zaprojektowanych do danego przedmiotu, lecz te treści nie poruszają tego, co ma być realizowane na kolejnych zajęciach. W tym celu wprowadza się instrukcje, które uporządkowują wiadomości, wów-

czas studenci mają przejrzeć pokazane, co na danych zajęciach będzie realizowane. Łatwo można zaobserwować korzyści, jakie daje wprowadzenie instrukcji stanowiskowych do realizacji zajęć z tematyki obsługi programu Inventor. Instrukcje stanowiskowe:

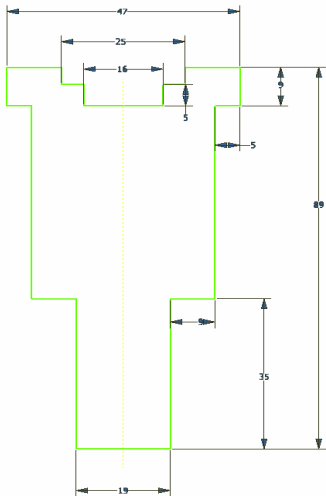
- zapobiegają powtarzaniu się informacji, nie zachodzi zjawisko dublowania się treści;
- ułatwiają wprowadzenie stopniowania trudności realizowanych treści (zasada progresji);
- pomagają w przygotowaniu się studentów do zajęć;
- pozwalają studentowi bardziej samodzielnie pracować na zajęciach;
- student, wie z jakim materiałem będzie miał do czynienia, wie, na jakie kwestie zwrócić szczególną uwagę;
- pomagają rozwiązać dane zadanie, ułatwiają wysuwanie samodzielnych wniosków i przemyśleń;
- ułatwia prowadzącemu realizować zajęcia;
- określa plan zajęć, studenci mają ściśle sprecyzowany plan działania [Pierański, Vlasenko, Sudoł 2005].

Poprawnie zaprojektowana instrukcja powinna zawierać nazwę przedmiotu, temat zajęć, cel ćwiczeń. Główną częścią instrukcji jest opis treści zadania, ważnym elementem są obrazy, na których można zaobserwować kolejne etapy realizacji ćwiczenia. Zdjęcia są raczej nieodłącznym elementem instrukcji stanowiskowej.

Poniżej zaprezentowano przykładowy wycinek instrukcji stanowiskowej odnoszącej się do tematyki obsługi programu Inventor.

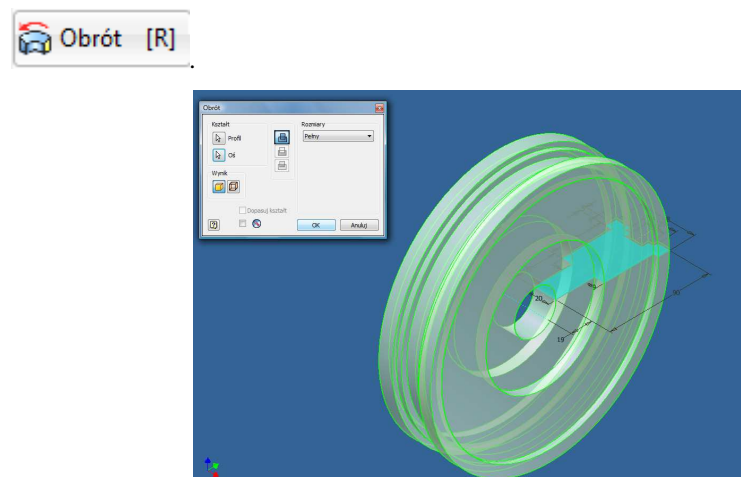
...

4. Wykonaj szkic jak na rysunku poniżej (przy tworzeniu szkicu wykorzystaj poznane wcześniej narzędzia, takie jak wymiarowanie, więzy geometryczne):



The image shows a technical drawing of a stepped shaft. The shaft has a total length of 47 units. It features several steps of varying diameters. Key dimensions are: a top diameter of 25 units for a length of 16 units; a diameter of 5 units for a length of 5 units; a diameter of 19 units for a length of 35 units; and a total length of 89 units. A vertical dashed line indicates the axis of symmetry.

5. Zakończ szkic, ustaw na widok izometryczny (F6) i wywołaj narzędzie OBRÓT(R)



Itd. ...

Źródło: M. Kukuła, *Zestaw praktycznych ćwiczeń dla programu Autodesk Inventor* (praca magisterska wykonana pod kierunkiem dra W. Liba), Rzeszów 2010.

Tematyka ćwiczeń musi pokrywać się z treściami, jakie zawarte są w sylabusie, zaprojektowanym do danego przedmiotu na podstawie treści kształcenia zawartych w standardach dla kierunku. Nauczanie obsługi Inventora zaczyna się od ogólnej charakterystyki programu, poprzez wykonywanie szkicu 2D. Kolejne ćwiczenia to zagadnienia związane z modelowaniem 3D. Ostatnie treści związane są z tworzeniem dokumentacji technicznej, podstawy symulacji kinetycznej i dynamicznej, analizy wytrzymałości.

Zakończenie

Autodesk Inventor jest dobrym programem do nauki projektowania trójwymiarowego. Posiada przejrzysty interfejs, używanie narzędzi jest bardzo intuicyjne. Za pomocą Inventora można wykonać praktycznie każdego rodzaju projekt na potrzeby każdej gałęzi przemysłu. Studenci realizujący zajęcia z tej tematyki szybko przyswajają wiadomości i nabywają umiejętności związane z projektowaniem, konstruowaniem oraz modelowaniem.

Literatura

Kukuła M. (2010), *Zestaw praktycznych ćwiczeń dla programu Autodesk Inventor* (praca magisterska wykonana pod kierunkiem dra W. Liba), Rzeszów 2010.

Pierański W., Vlasenko V., Sudoł A. (2005), *Instrukcje stanowiskowe jako dominujące źródło informacji w pracy laboratoryjnej* [w:] *Teoretyczne i praktyczne problemy edukacji informatycznej*, red. W. Furmanek, A. Piecuch, W. Walat, Rzeszów.

Standardy kształcenia dla kierunku studiów: edukacja techniczno-informatyczna (z dnia 17.07.2007 r.), wydane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego nr zał. 21.

<http://pl.wikipedia.org/wiki/Autodesk> 14.11.2009

<http://pl.wikipedia.org/wiki/Inventor> 16.11.2009

Streszczenie

W opracowaniu zająłem się opisem potrzeby nauczania projektowania trójwymiarowego na studiach inżynierskich na przykładzie kierunku: edukacja techniczno-informatyczna. Opisałem możliwość nauki projektowania za pomocą programu Autodesk Inventor. Przedstawiłem również sposób realizacji zajęć z opisanej tematyki z zastosowaniem instrukcji stanowiskowych. Scharakteryzowałem pokrótce korzyści, jakie daje wprowadzenie instrukcji na zajęciach z tematyki obsługa programu Inventor. Wykorzystanie programu Inventor do nauki projektowania trójwymiarowego powoduje, iż studenci w łatwy i przystępny sposób zdobywają wiedzę oraz umiejętności projektowania, które mogą wykorzystać w późniejszym życiu zawodowym.

Słowa kluczowe: Autodesk Inventor, instrukcja stanowiskowa, projektowanie.

Teaching 3D designing by means of the program *Autodesk Inventor* in engineering faculties using job instructions

Abstract

In this work I describe the issue and needs of teaching design in a three-dimensional system during engineering studies, based on an example of computer science and technology education studies. I described the capabilities of learning how to design using Autodesk Inventor. I have also presented a method of conducting classes using instructions prepared for the task. The benefits of introducing the proposed instruction set for the Autodesk Inventor training classes were briefly characterized. Autodesk Inventor and its use to study three-dimensional design allows an easy and intelligible way to gain design knowledge and skills that can be used later in professional life of every student.

Key words: Autodesk Inventor, working instructions, designing.