PHẠM QUANG HUY
VŨ TRỌNG LUẬT

GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH

THIẾT KẾ CƠ KHÍ VÀ MỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP VỚI SOLIDWORKS

DÙNG CHO CÁC PHIÊN BẢN 2018 - 2017 - 2016

NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

KS PHẠM QUANG HUY – THS VŨ TRỌNG LUẬT

Denso Manufacturing Vietnam Co.,Ltd.
GIFT
(NOT FOR RE-SALE)

GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH THIẾT KẾ CƠ KHÍ VÀ MỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP VỚI SOLIDWORKS

TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN
02 15
08108

NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

GIỚI THIỆU

Sự phát triển nhanh chóng khoa học kỹ thuật nhất là lĩnh vực tin học đã hỗ trợ rất nhiều ngành nghề. Trong lĩnh vực thiết kế cơ khí, sự ra đời máy công cụ điều khiển bằng chương trình số với sự trợ giúp của máy tính (CNC) là một bước đột phá trong ngành cơ khí chế tạo. Hầu như các khu công nghiệp ở Việt Nam đều có các máy CNC để phục vụ sản xuất, bao gồm nhiều chủng loại loại máy khác nhau như máy phay, tiện, bào, mài, khoan... với số trục điều khiển từ 2 đến 3, 4, 5. Để khai thác và sử dụng có hiệu quả các máy CNC này, cần có đội ngũ cán bộ kỹ thuật sử dụng thành thạo các chương trình CAD-CAM.

Trong lĩnh vực đồ họa, mỹ thuật công nghiệp việc thiết kế 3D là công việc không thể thiếu đối với người thiết kế. Nếu trước đây các nhà thiết kế dùng các chương trình 3D như 3D Max, Softimage, Maya, Rhino…để thực hiện thì nay khuynh hướng chung là chuyển về thiết kế với Solidworks hay Autodesk Inventor. Lý do chính cho việc dùng Solidworks hay Autodesk Inventor không phải do các chương trình 3d Max… không đủ mạnh mà yếu tố chính là các chương trình này không có hay khó định lượng. Một sản phẩm thiết kế xong cần phải ghi kích thước chính xác, có thể phân khuôn, gia công trên máy CNC.

Lấy một ví dụ đơn giản: sản xuất các chai đựng nước ngọt, dầu ăn, dầu nhờn… Người thiết kế có thể dùng các chương trình 3D nào cũng có thể thiết kế được nhưng nếu với yêu cầu chai dầu phải làm sao đúng n lít thì các nhà thiết kế không biết phải làm sao vì sản phẩm họ thiết kế thường dùng bề mặt (surface) đâu có phải là hình tròn, vuông, chữ nhật… mà dùng các phép tính số học để tính.

Trong số các chương trình vẽ 3D, Solidworks là chương trình CAD/CAM/CAE chuyên nghiệp trong lĩnh vực thiết kế các sản phẩm cơ khí, cơ điện tử đã và đang được đưa vào giảng dạy, học tập và sản xuất trong nhiều năm qua trên thế giới cũng như tại Việt Nam. Chương trình hỗ trợ rất hiệu quả cho người sử dụng từ việc thiết kế, mô phỏng, lắp ráp và nhiều hơn nữa. Solidworks có đủ các công cụ và lệnh cho thiết kế cơ khí từ vẽ, lắp ráp, mô phỏng, phân khuôn, xuất kết quả sang định dạng chuẩn để các chương trình CAD-CAM như Creo, MasterCAM… gia công khuôn trên máy CNC cùng nhiều tính năng khác nữa mà các chuyên viên CAD-CAM, thiết kế mỹ thuật công nghiệp… nên tìm hiểu và sử dụng. SolidWorks cung cấp những công cụ mới mạnh mẽ giúp đơn giản hóa và rút ngắn quá trình thiết kế có nhiều điểm nổi bật hơn so với các chương trình có tính năng tương tự. Với Solidworks, bạn có thể tiến hành các bước vẽ 2D cũng như 3D các sản phẩm từ đơn giản đến phức tạp.

Từ những sách hướng dẫn Solidworks 2014 đã được tủ sách STK biên soạn vào những năm 2004, đến những phiên bản mới nhất hiện nay 2018, hãng đã có nhiều cải tiến nhằm mang lại tiện ích nhiều hơn tới người sử dụng. Solidworks có khả năng mô hình hóa các chi tiết phức tạp như ô tô, máy bay, các loại máy xúc, đào đất, khảo sát các biến dạng vỏ tàu thủy... khả năng lắp ráp nhiều đối tượng, tính thể tích cũng như cho phép tối ưu một số chỉ tiêu trong thiết kế. Chương trình có thể giải quyết từ giai đoạn đầu cho đến giai đoạn cuối của công việc thiết kế sản phẩm dân dụng cũng như trong công nghiệp một cách chính xác, hiệu quả, góp phần giảm giá thành của sản phẩm.

Là phần mềm thiết kế theo tham số (parameter), Solidworks hỗ trợ rất tốt trong thiết kế cơ khí, khuôn nhựa, mỹ thuật công nghiệp... Người dùng có thể lập trình gia công cũng như giả lập gia công sản phẩm trên máy CNC qua các ADD in chuyên về gia công như: CamWork, MasterCAM, SolidCAM... Một khi các chương trình này cài đặt sẽ được tích hợp vào trong chương trình SolidWorks nên việc sử dụng rất thuận lợi, người thiết kế không phải chuyển qua/lại giữa hai chương trình vẽ và gia công mỗi khi cần hiệu chỉnh.

Có thể nêu một số khả năng chính của chương trình Solidworks như:

- Việc cài đặt chương trình Solidworks dễ dàng, giao diện làm việc của Solidworks rất thân thiện, có nhiều tài liệu, các Ebook trên mạng, phim học... trình bày từ cơ bản đến chuyên sâu để tham khảo và học tập chương trình này. Có lẽ, đây là chương trình cần và đủ để giải quyết các vấn đề thiết kế cơ khí, mỹ thuật công nghiệp. Khuyết điểm lớn nhất từ chương trình là không có công cụ gia công khuôn.
- SolidWorks cung cấp khả năng quản lý dữ liệu thiết kế, tạo bản vẽ tự động, và các công cụ khác nhằm tăng hiệu quả và cải thiện năng suất. Ngoài ra, người dùng còn có thể thiết kế theo mô đun, cấu hình... Nhờ đó, có thể thu gọn chu kỳ triển khai sản phẩm, giảm chi phí, tạo ra các sản phẩm sáng tạo, và cải thiện chất lượng sản phẩm. Làm việc với Solidworks sẽ nhanh hơn với công việc được đơn giản hóa. Đặc biệt chương trình còn có phân hệ thiết kế weldments (khung hàn), thiết kế hệ thống piping (đường ống) và triển khai bản lắp ráp lớn kết hợp với khả năng phân tích SolidWorks Simulation và SolidWorks Motion hỗ trợ thiết kế nhằm kiểm định và mô phỏng thiết kế. Vì vậy có thể tinh chỉnh thiết kế của bạn, xác định lỗi và giải quyết các vấn đề thiết kế trước khi tạo mẫu thử.
- Giao diện làm việc của các phiên bản SolidWorks không có sự khác biệt nhiều nên người học nếu sử dụng phiên bản khác với phiên bản trình bày trong sách hay các phim học SolidWork trên đĩa DVD không ảnh hưởng nhiều.
- Mô hình hóa chi tiết, lắp ráp, tự động lắp ráp.
- Tạo các module bằng các khái niệm và phần tử thiết kế.

- Có khả năng mô phỏng động học, động lực học kết cấu cơ khí.
- Có thể lập trình gia công cũng như giả lập trên máy CNC qua các ADD in chuyên về gia công như: CamWork, MasterCAM, SolidCAM... rất thân thiện, mạnh và đa dạng. Cho phép phay (2,5 D, 3D, 5 trục), tiện...
- Thiết kế khuôn nhựa (dòng chảy).
- Solidworks được thiết kế với quy trình tự động, tăng cường khả năng hợp tác với các công cụ trực quan mạnh mẽ. Với SolidWorks Workgroup PDM, bạn có thể quản lý dữ liệu thiết kế đơn giản, hiệu quả và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật. Hơn nữa, chương trình còn có phần mềm SolidWorks eDrawings giúp giao tiếp với khách hàng hiệu quả hơn.
- Đơn giản hóa quá trình phát triển sản phẩm với các giải pháp toàn diện. Tiết kiệm thời gian thiết kế cũng như quản lý những chi tiết có thể được sử dụng nhiều lần như lỗ ren, lỗ then của trục, lỗ bơm dầu hay các chi tiết tiêu chuẩn của công ty bằng cách sử dụng Using Library Features của Solidworks.
- SolidWorks cung cấp một giải pháp phát triển sản phẩm 3D hoàn chỉnh nhằm đáp ứng các nhu cầu của nhiều ngành nghề. Các kỹ sư có thể sử dụng các dữ liệu thiết kế 3D hiệu quả hơn trong mỗi giai đoạn của quá trình phát triển sản phẩm, năng suất tăng và giảm chi phí. Từ ý tưởng thiết kế và lựa chọn các thành phần tới kiểm định và sản xuất, SolidWorks cung cấp các công cụ tích hợp mà các kỹ sư cần để nhanh chóng đưa sản phẩm ra thị trường, kiểm soát các chi phí, cải thiện chất lượng sản phẩm và cạnh tranh thành công.
- Các phần mềm nhúng vào SolidWork trước đây như: COSMOSXpress (Phân tích ứng suất), COSMOSWorks (Phân tích ổn định, dao động, nhiệt và tối ưu), COSMOSMotion (Phân tích chuyển động và động học), COSMOSFloworks (Phân tích dòng chảy), COSMOSEMS (Mô phỏng các ứng dụng điện cơ và điện tử tần số thấp), COSMOSDesignSTART (chương trình phân tích thiết kế có thể làm việc với nhiều hệ thống CAD khác nhau nay đã được tích hợp lại. Các khả năng trình bày ở trên và nhiều hơn nữa có thể thực hiện nhờ vào các mô đun (phân hệ) chính của chương trình nhất là phiên bản mới nhất 2018: SolidWorks 3D CAD, SolidWorks Simulation, SolidWorks Sustainability, SolidWorks Plastic, SolidWorks Electrical, SolidWorks Enterprise Product Data Management, 3DVIA Composer Technical Communication Software.
- Các nhà thiết kế thiết bị sử dụng một loạt các chức năng CAD 3D và đem lại hiệu quả cao từ các công cụ triển khai bản vẽ lắp lớn, weldments (hàn) và piping (đường ống). SolidWorks cho phép bạn lên mô hình và đánh giá bản vẽ lắp lớn, thường chứa hàng ngàn chi tiết. Với các công cụ phát hiện xung đột trong bản vẽ của SolidWorks, người thiết kế có thể kiểm tra xung đột trong giai đoạn đầu của thiết kế, khi đó dễ dàng sửa chữa và ít tốn thời gian hơn.

- Để cạnh tranh thành công trong thiết kế, các công ty phải linh hoạt và tự động hóa được các ý tưởng thiết kế. Các kỹ sư phải có nhiều ý tưởng hơn bằng việc tìm kiếm, tái sử dụng và cấu hình lại các thiết kế hiện tại cũng như là làm việc, hợp tác và giao tiếp hiệu quả hơn với các đối tác. SolidWorks, có thể quản lý dữ liệu thiết kế, chỉnh sửa 2D, phác thảo, mô hình hóa và cấu hình các thiết kế giúp rút ngắn thời gian thực hiện, tăng năng suất cũng như tăng các tùy chọn cho bản thiết kế hiện tại. Ngoài việc tiết kiệm thời gian và loại bỏ lỗi, người thiết kế có thể xuất đầy đủ bảng vật liệu, lên giá thành và ước tính chi phí khá chính xác. Bạn có thể đảm bảo các thiết kế đáp ứng các yêu cầu về độ tin cậy và môi trường.
- Với các sản phẩm không thể tạo các mẫu thử tốn kém và kiểm tra hiệu suất của bản thiết kế, người thiết kế có thể ứng dụng phân tích bản thiết kế từ phân hệ Solidworks Simulation và Solidworks Motion được nhúng trong Solidwork để tạo các mô hình chính xác và kiểm tra hiệu suất các thiết bị mà không cần tạo mẫu thử. Với Solidworks Motion ta có thể tiến hành phân tích động học và động lực học chuyển động trong các bản lắp ráp và các cơ cấu, người thiết kế còn có thể xác định năng lượng tiêu thụ và nhiều tính năng khác nữa. Bạn đọc có thể tham khảo nội sung ở phần phụ lục cuối sách để biết thêm một số chức năng rất cần thiết trong thiết kế cơ khí mà các chuyên viên không thể bỏ qua.

NỘI DUNG SÁCH "GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH THIẾT KẾ CƠ KHÍ VÀ MỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP VỚI SOLIDWORKS"

Đây là tập 1 trong bộ sách học thực hành CAD-CAM hướng dẫn khai thác, sử dụng SolidWorks gồm 3 quyển do tủ sách STK biên soạn:

1. GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH THIẾT KẾ CƠ KHÍ VÀ MỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP VỚI SOLIDWORKS.
2. THIẾT KẾ VỚI SOLIDWORKS
3. GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH THIẾT KẾ CƠ KHÍ - SOLIDWORKS DÀNH CHO NGƯỜI CHUYÊN NGHIỆP

Sách gồm 18 bài tập, và phụ lục gồm các bài tập làm thêm. Nội dung sách chủ yếu giới thiệu tới bạn đọc vẽ các chi tiết có độ khó trung bình cũng như nâng cao (vẽ bề mặt) trong Solidworks, các bạn còn biết cách gán vật liệu, ren der (diễn họa), ghi kích thước bản vẽ và biết cách phân khuôn sản phẩm.

- Sách gồm những hướng dẫn cụ thể và thực tế nhất để ứng dụng khai thác các tính năng của Solidwoks-Trình ứng dụng CAD-CAM đa năng, tiện dụng và phổ cập nhất hiện nay. Bạn đọc đước hướng dẫn sử dụng các công cụ và lệnh cơ bản trong việc vẽ đến các kỹ thuật chuyên sâu trong vẽ 2D và 3D.

- Một tài liệu biên soạn thực hành rất thực dụng giúp việc học Solidwoks nhanh chóng và dễ dàng qua các hướng dẫn minh họa cụ thể, rõ ràng được chụp trực tiếp từ màn hình máy tính sẽ giúp các bạn nắm vững và khám phá các đặc tính mới của Solidwoks đồng thời ứng dụng vào công việc thực tế của mình một cách hiệu quả nhất.
- Sách phục vụ cho những người tự học thiết kế cơ khí CAD-CAM, học sinh, sinh viên ngành cơ khí, tự động hóa, cơ điện tử, chuyên viên, kỹ thuật viên gia công khuôn tại các cơ sở sản xuất, kỹ sư cơ khí, giáo viên giảng dạy thực hành tại các trung tâm dạy nghề, các trường Cao đẳng, Đại học, giảng dạy liên quan đến chương trình CAD-CAM, đồ họa, mỹ thuật công nghiệp và nhiều hơn nữa trong việc dạy và học theo hướng công nghệ.

  Dù bạn là người đã sử dụng Solidwoks hay chỉ là người mới sử dụng, cuốn sách này giúp bạn hiểu tại sao Solidwoks trở thành một trong các chương trình đi đầu trong lãnh vực thiết kế cơ khí.
- Bạn đọc có thể tham khảo nội sung ở phần phụ lục cuối sách để biết thêm một số chức năng rất cần thiết trong thiết kế cơ khí mà các chuyên viên không thể bỏ qua.

Một số điểm cần lưu ý khi sử dụng sách:

Tài liệu biên soạn trên phiên bản Solidwoks 2016, nhưng xét về mặt kỹ thuật, nếu máy tính các bạn dùng các phiên bản cũ hơn Solidwoks 2012, 2013, 2014, 2015 hay mới hơn Solidwoks 2017, 2018 vẫn có thể thực hành các bài tập trong sách mà không ảnh hưởng nhiều đến việc học do các lệnh trong các phiên bản này không khác biệt nhiều.

Trong quá trình biên soạn không thể tránh khỏi thiếu sót, chúng tôi mong được các bạn đọc góp ý, trao đổi để nội dung biên soạn ngày càng tốt hơn. Hãy tải về các dữ liệu theo một trong các đường dẫn sau để thực hành các bài tập trong sách và tham khảo các file thiết kế từ Solidwoks cũng như các chương trình CAD-CAM khác.

http://www.mediafire.com/file/arkzx6p02l2l3ka/GIAO_TRINH_THUC_HANH_THIET_KE_CO_KHI_MY_THUAT_CONG_NGHIEP_VOI_SOLIDWORKS-TH.rar

http://www.mediafire.com/file/a63f0x1m6iq9gq6/GTTH_THIET_KE_CO_KHI_-MY_THUAT_CONG_NGHIEP_VOI_SOLIDWORKS.rar

http://www.mediafire.com/file/oog1cc99g8yc7yv/THIET_KE_3D_VA_PHAN_KHUON_VOI_SOLIDWORKS.rar

http://www.mediafire.com/file/uja4fieego3j2v3/UNG_DUNG_SOLIDWORKS_TRONG_THIET_KE_3D-LAP_RAP_MO_PHONG-TH.rar

http://www.mediafire.com/file/cf5kznml8ah5yeh/UNG_DUNG_SOLIDWORKS_TRONG_VE_LAP_RAP_MO_HINH_3D-TH.rar

Hy vọng các bạn sẽ nhanh chóng khai thác có hiệu quả chương trình Solidwoks trong công việc của mình.

Rất mong nhận được nhiều ý kiến đóng góp, nhất là ý kiến của các thầy, cô có nhiều kinh nghiệm giảng dạy Cad-Cam, Kỹ thuật Robot, Thiết kế mỹ thuật công nghiệp... để sách được hoàn thiện hơn trong lần tái bản sau.

Mọi thắc mắc, góp ý xin liên hệ địa chỉ:

TỦ SÁCH STK

742 ĐIỆN BIÊN PHỦ - QUẬN 10 - TP HỒ CHÍ MINH

☎ (028) 38334168 - 0903728344 - 0909836920

Hay gửi về hộp thư:

nhasachstk@ yahoo.com.vn hay **stkbook@ yahoo.com.vn**

ĐHSPKT TP.HCM 10-3-2018

Các tác giả

MỤC LỤC

GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH THIẾT KẾ CƠ KHÍ VÀ MỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP VỚI SOLIDWORKS

KS PHẠM QUANG HUY – ThS VŨ TRỌNG LUẬT

GIỚI THIỆU 3

BÀI TẬP 1: LÀM QUEN VỚI SOLIDWORKS 9

BÀI TẬP 2: VẼ KHỐI CƠ BẢN 39

BÀI TẬP 3: VẼ KHỚP NỐI CONG 65

BÀI TẬP 4: VẼ KHỐI (GHI KÍCH THƯỚC) 87

BÀI TẬP 5: GHI KÍCH THƯỚC VÀ IN ẤN 109

BÀI TẬP 6: VẼ CÁNH QUẠT 123

BÀI TẬP 7: TÍNH TOÁN TRONG SOLIDWORKS 147

BÀI TẬP 8: VẼ BÁNH RĂNG NGHIÊN 161

BÀI TẬP 9: VẼ MÂM XE 169

BÀI TẬP 10: VẼ NẮP Ổ ĐỠ 181

BÀI TẬP 11: LẮP RÁP VÀ GẮN VẬT LIỆU 197

BÀI TẬP 12: BÀI TẬP TỔNG HỢP 209

BÀI TẬP 13: VẼ TAY DÊN VÀ PISTON 223

BÀI TẬP 14: TÁCH KHUÔN 249

BÀI TẬP 15: VẼ BỀ MẶT 277

BÀI TẬP 16: VẼ GHẾ 299

BÀI TẬP 17: LẮP RÁP ĐỘNG CƠ 333

PHỤ LỤC: GIỚI THIỆU SÁCH 379

MỤC LỤC: 383