

**SOLFINS**

**3D AKADEMIJA**

# STANDARDNE OBUKE

| SolidWorks | SolidCAM | CATIA |  
| 3D štampa | 3D skeniranje i reverzni inženjering |  
ERP | MES | APS | PLM

# SOLFINS 3D AKADEMIJA – SADRŽAJ

## UVOD

Matrica obuka Solfins 3D Akademije sa raz  
Prilagođene obuke – *Start, Onboarding, Skill*

## STANDARDNE OBUKE ZA KOMPANIJE

### SOLIDWORKS OBUKE

DraftSight Essentials - Osnove 2D CAD projektovanja  
Solidworks Essentials - Osnovna obuka za rad u softveru  
SolidWorks Advanced P&A Modeling - Napredna obuka za rad u softveru  
SolidWorks Advanced Part Modeling - Napredna obuka za rad sa delovima  
SolidWorks Advanced Assembly Modeling - Napredna obuka za rad sa sklopovima  
SolidWorks Drawing - Obuka za izradu tehničke dokumentacije  
SolidWorks Sheet Metal Design - Projektovanje delova od lima  
SolidWorks Weldment Design - Projektovanje rešetkastih konstrukcija  
SolidWorks Advanced Surface Modeling - Napredna obuka za rad sa površinama  
SolidWorks Visualize Standard - Pravljenje fotorealističnih slika iz 3D modela  
SolidWorks Mold Design - Projektovanje kalupa i alata  
SolidWorks Piping & Routing - Projektovanje cevovoda i drugih instalacija  
SolidWorks Visualize Professional - Pravljenje realističnih videa iz 3D modela  
SolidWorks Composer - Pravljenje profesionalnih tehničkih uputstava i kataloga  
SolidWorks File Management - Napredno upravljanje dokumentima  
SolidWorks Simulation - Osnovna obuka za mašinske simulacije  
SolidWorks Simulation Professional - Napredna obuka za mašinske simulacije  
SolidWorks Motion - Simulacija dinamike i kinematike mehanizama  
SolidWorks Flow - Simulacija strujanja fluida  
SolidWorks Enterprise PDM - Korisnička obuka za rad u sistemu  
SolidWorks Enterprise PDM Admin - Obuka za administratore sistema



*Sve naše obuke isporučuje  
Solfins tim sertifikovanih  
aplikativnih inženjera,  
prema programima  
proizvođača softvera!*

*Slika: Solfins stručne radionice  
na Sajmu proizvodnih tehnologija,  
Lika Beograd, 2024.*

### SOLIDCAM OBUKE

SolidCAM Turning - Osnovna obuka za CNC obradu struganjem  
SolidCAM 2.5D Mill - Osnovna obuka za CNC obradu glodanjem  
SolidCAM 3D Mill + HSM - Napredna obuka za CNC obradu glodanjem  
SolidCAM 3D HSS - Programiranje CNC mašina za obradu površina glodanjem  
SolidCAM Turn-Mill - Programiranje CNC mašina za obradu struganjem sa glodanjem  
SolidCAM 5 Axis Milling - Programiranje CNC mašina za 4 i 5-osno glodanje  
SolidCAM Swiss-Type - Programiranje automata za obradu struganjem sa glodanjem  
DCAMCUT Wire - Programiranje CNC erozimata sa žicom

### CATIA OBUKE

CATIA V5 Mechanical - Osnovna obuka za rad u softveru  
CATIA V5 Surfaces - Osnovna obuka za modeliranje površina  
CATIA V5 Mechanical Advanced - Napredna obuka za rad u softveru  
CATIA V5 Surfaces Advanced - Napredna obuka za modeliranje površina  
+ CATIA specijalističke obuke (po zahtevu)

### OBUKE ZA 3D ŠTAMPU I 3D SKENIRANJE

Osnovna obuka za aditivne tehnologije i 3D štampače  
Osnovna obuka za 3D skeniranje i reverzni inženjering

# SOLFINS 3D AKADEMIJA

Solfins web Prodavnica

## STANDARDNE OBUKE

SADRŽAJ	kompletna agenda po detaljnom planu
SOLFINS CERTIFIKATI	uz saglasnost uplatioca obuke
LOKACIJA	uživo u Solfinsu ili kod vas (ili online)
BROJ POLAZNIKA	od 1 do 6 polaznika (preporučeno)
TERMINI	prema dogovoru
CENA	po danu + 20% za dodatnog polaznika
LITERATURA	nije uključena

Stručne obuke UŽIVO  
*preporučeno za firme*

### NAJPOPULARNIJE SOLFINS OBUKE

*standardne obuke za 3D CAD, površine, konstrukcije, limove, glodalice, strugove..*

**Standardne obuke za sva rešenja**  
*SolidWorks, SolidCAM, CATIA, 3DPrint&Scan*

sadržaj, obim, format, lokacija po želji;  
cena po danu pripreme i isporuke

UZ IMPLEMENTACIJE      cena po ugovorenom / utrošenom satu

UZ TIPSKE IMPLEMENTACIJE      cena paketa po Solfins cenovniku usluga

Grupne\* obuke ONLINE  
*preporučeno za pojedince*

fokus na glavne teme unutar celog plana
po automatizmu za sve polaznike
samo online
minimalno 3 polaznika
prema Solfins KALENDARU obuka
po polazniku – na Solfins web Prodavnici
nije uključena

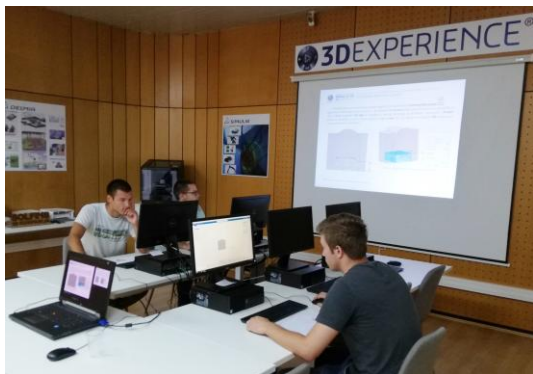
Grupne\* obuke UŽIVO  
*u Solfins trening centrima (retko u ponudi)*

**Literatura – SolidWorks e-Knjige**  
*Kupovina preko Solfins web Prodavnice*

\*Grupe = mešovite grupe više nezavisnih pojedinaca

Napomena: za druge specifične potrebe Solfins klijenata (npr. za ERP/MES/APS/PLM rešenja ili za specijalne ne/CAD i simulacione alate, dostupni su i drugi oblici obuka).

# SOLFINS PRILAGOĐENE OBUKE ZA FIRME



Pored standardnih obuka po definisanom programu koje su navedene u ovom dokumentu, zbog specifičnih potreba svake kompanije, Solfins isporučuje i obuke koje posebno definišemo u dogovoru sa našim klijentima:

## **Obuke za isporučena rešenja – „Start“ obuke**

Obuke koje dogovaramo zajedno sa ponudama za softverska i hardverska rešenja sa implementacijama koje su širi deo paketa softvera, hardvera, tehničke podrške:

- Ostala softverska rešenja – SigmaNEST, SWOOD, 3DEXPERIENCE, DelmiaWorks, DELMIA Ortems, SolidSHOP, itd.
- Solfins implementacije – obuka korisnika za korišćenje uspostavljenog rešenja.



## **Obuke za nove ljude – „Onboarding“ obuke**

Efikasna isporuka obuka za vaše nove kolege za rad u softverskim alatima SolidWorks, CATIA, SolidCAM i drugim, kao i za rad u implementiranim Solfins rešenjima za upravljanje dokumentacijom poput 3DEXPERIENCE platforme, PDM sistema, EPR/MES/APS rešenja, itd.



## **Usavršavanje veština – „Skill“ obuke**

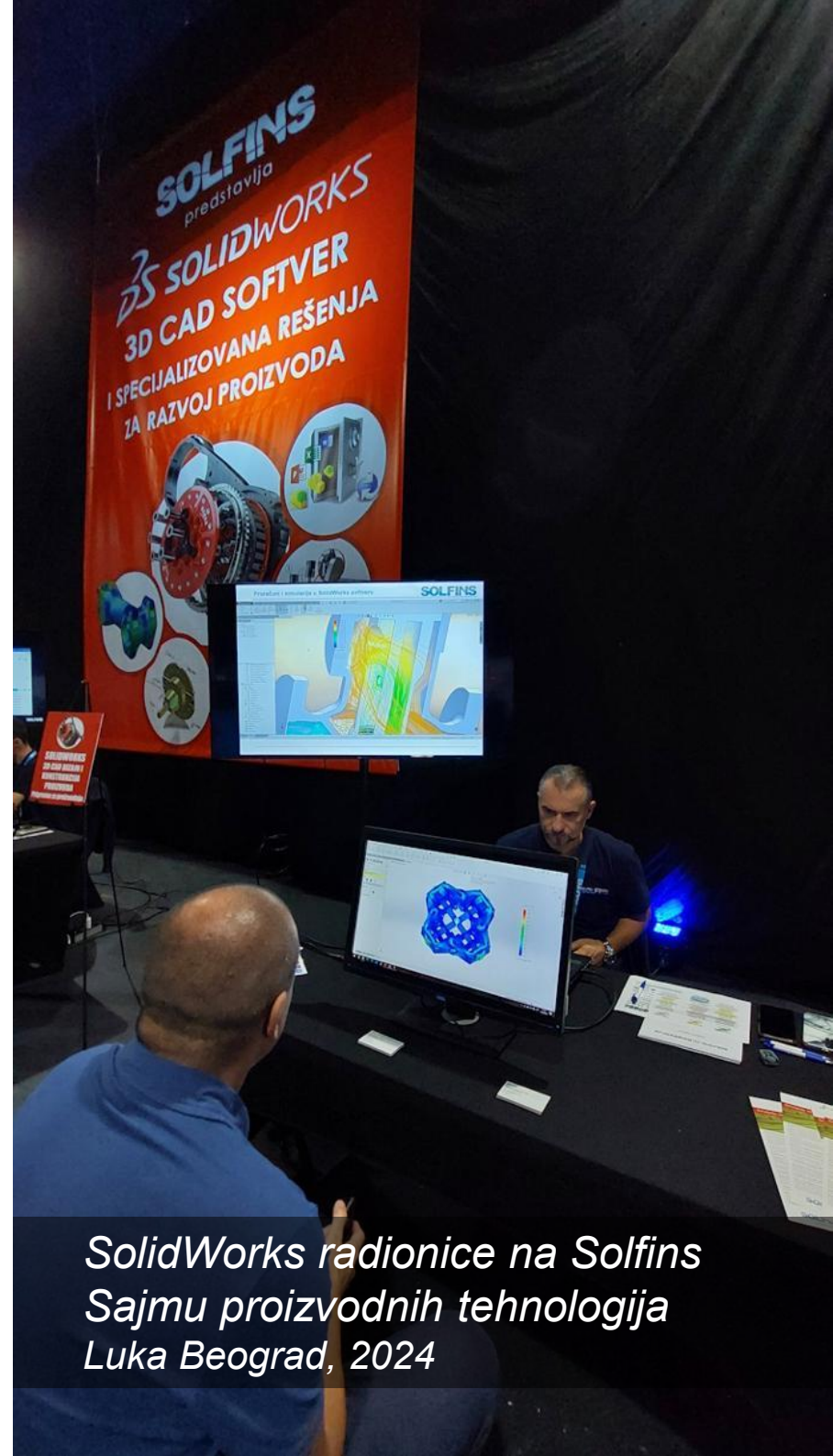
Specijalne obuke za korišćenje Solfins rešenja kako bi se unapredila neka specifična veština ili novi proces učinio efikasnijim (npr. početak primene renderinga ili simulacija u firmi, kreiranje novog proizvodnog portfolija sa specifičnim sklopovima, uspostavljanje procesa skeniranja za vaše tipične delove, itd).

# SOLFINS

## 3D AKADEMIJA

# DS SOLIDWORKS

## STANDARDNE OBUKE



*SolidWorks radionice na Solfins  
Sajmu proizvodnih tehnologija  
Luka Beograd, 2024*



# DraftSight Essentials - Osnove 2D CAD projektovanja (DSE)



Upoznajte 2D CAD softver kompanije  
Dassault Systemes koji je  
kompatibilan sa drugim rešenjima  
ove kompanije (SolidWorks, CATIA) i  
dostupan kao trajna mrežna licenca.  
Termina:

## 1. Korisnički interfejs

Upoznavanje sa korisničkim interfejsom  
Konfigurisanje tastera miša za selektovanje i startovanje komandi  
Promena radnog okruženja  
Command prompt prozor  
Startovanje komandi korišćenjem tastature

## 2. View komande

Komande za orijentaciju crteža  
Rebuild komanda  
Display Quality  
Kreiranje novih pogleda  
View Tiles i Viewports komanda

## 3. Koordinantni sistem

Postavljanje novog koordinantnog sistema  
Brzo prikupljanje informacija sa crteža  
Definisanje jedinica  
Quick Input komanda  
Entity Snaps (ESnaps) komanda  
Drawing Boundaries komanda

## 4. Osnovne komande za crtanje

Pravljenje novog crteža  
Komande za crtanje (Line, Circle, Arc, Polygon, ...)  
Načini selektovanja entiteta  
Brisanje entiteta  
Undo i Redo komanda

## 5. Izmena entiteta

Move komanda  
Rotate komanda  
Mirror komanda  
Stretch komanda  
Copy komanda  
Scale komanda  
Quick Modify komanda  
Power Trim komanda

## 6. Podešavanje entiteta i layer-i

Definisanje layer-a  
Izmena layer-a  
Aktiviranje/deaktiviranje layer-a  
Podešavanja entiteta  
Definisanje stila i debljina linija  
Properties Painter komanda  
Clean komanda

## 7. Dimenzije i dimenzionisanje

Definisanje novog stila za dimenzije (Dimension Style)  
Smart Dimension komanda  
Linear, Angular, Diameter  
Dimension komanda  
Dimension Palette prozor  
Continue i Split Dimension komanda

## 8. Anotacije

Definisanje novog stila teksta (Text Style)  
Dodavanje anotacija (Simple Notes i Notes komanda)  
Formatiranje anotacija  
Smart Leaders komanda  
Find and Replace komanda  
Spell Check komanda

## 9. Blokovi

Definisanje blokova  
Paste as Block komanda  
Ubacivanje blokova u crtež  
Izmena blokova  
Definisanje atributa za blokove

## 10. Custom blokovi

Definisanje različitih verzija u jednom bloku  
Definisanje Custom blokova preko Block Editor-a  
Dodavanje "elemenata" u blok  
Definisanje ponašanja entiteta u blokovima  
Kontrolisanje vidljivosti entiteta u bloku preko komande Visibility States

## 11. Entity Groups (Grupa entiteta)

Definisanje grupe entiteta  
Razlika u odnosu na blokove  
Definisanje različitih načina za selekciju entiteta (Pick Style komanda)  
Izmena grupe entiteta  
Dodavanje entiteta u postojeću grupu entiteta

## 12. Štampanje

Priprema crteža za štampanje  
Print Preview komanda  
Definisanje različitih načina za štampanje (Print configuration)  
Quick print komanda  
Dodatne opcije za podešavanje štampanja



# Solidworks Essentials - Osnove 3D CAD projektovanja (ESSW)



**Savladajte osnove korišćenja najpopularnijeg 3D CAD softvera – od skice, preko 3D modela dela i sklopa, do tehničkih crteža!**

Obuka je namenjena za apsolutne početnike, ali i za korisnike koji donekle poznaju softver ali im je potrebno da strukturiraju svoje znanje kako bi mogli da se usavršavaju.

Ovom obukom korisnik dobija kvalitetnu osnovu za samostalan, efikasan rad i dalje učenje.

Termina: 4

## 1. Upoznavanje sa softverom

Način funkcionisanja  
Ključne karakteristike  
Razlika između feature-a koji se zasnivaju na skicama i feature-a koji se primenjuju direktno na model

Upoznavanje sa interfejsom  
Pravilni načini modeliranja  
Preuzimanje SolidWorks trening fajlova

## 2. Upoznavanje sa skicama

Kreiranje novog dela  
Kreiranje skice  
Dodavanje geometrije  
Uspostavljanje veza između geometrijskih pojmova  
Definisanost skice  
Pravljenje 3D dela od 2D skice  
Primeri za vežbu

## 3. Modeliranje dela

Odabir najboljeg profila i ravnih  
Predstavljanje Feature-a Extrude i Cut  
Feature Hole Wizard  
Feature Fillet  
Izmena skica i Feature-a  
Pravljenje radioničkog crteža od kreiranog dela  
Izmena dimenzija  
Veza između kreiranog dela i radioničkog crteža  
Primeri za vežbu

## 4. Primer odlivka gedore

Izrada kompleksnijeg dela upotrebom savladanih veština

Upoznavanje sa novim opcijama unutar feature-a  
Upotreba simetrije unutar skice  
Ispravljanje parametara i prepravka modela  
Primeri za vežbu

## 5. Patering

Kreiranje linearnih paterna  
Kreiranje kružnih paterna  
Pravilno korišćenje geometrije paterna  
Kreiranje i korišćenje referentne geometrije  
Mirror feature  
Automatizovani proces definisanja skice  
Primeri za vežbu

## 6. Revolved + Sweep

Kreiranje revolved feature-a  
Predstavljanje i korišćenje multibody okruženja  
Sweep feature  
Računanje fizičkih karakteristika dela  
Osnove simulacije i proračuna SOLIDWORKS Simulation Xpress  
Primeri za vežbu

## 7. Sheling i ribs

Primena Draft-a  
Shell feature  
Rib feature  
Kreiranje tankozidnih modela  
Primeri za vežbu

## 8. Ispravljanje grešaka

Dijagnostikovanje različitih

problema koji se mogu pojaviti pri izradi dela  
Ispravljanje geometrije skice  
Korišćenje rollback bara  
FeatureXpert opcije za ispravljanje problema sa Filet feature-om  
Primeri za vežbu

## 9. Konfiguracije

Korišćenje konfiguracija za rad pravljenja različitih verzija istog dela u okviru jednog fajla  
Supress i unsupress  
Supress feature-a u konfiguraciji  
Korišćenje biblioteke  
Primeri za vežbu

## 10. Crteži

Kreiranje različitih pogleda  
Modifikovanje pogleda skaliranje i tangentne ivice  
Dodavanje beleški (anotacija)  
Primeri za vežbu

## 11. Sklopovi

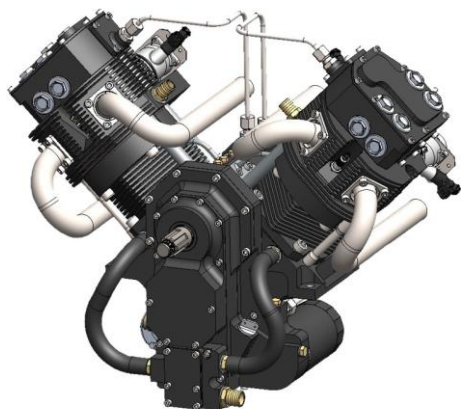
Kreiranje novog sklopa  
Ubacivanje komponenti u sklopove  
Ubacivanje podsklopova  
Menjanje konfiguracije dela unutar sklopa  
Primeri za vežbu

## 12. Korišćenje sklopova

Korišćenje alata Mass Properties  
Kreiranje eksplodiranog pogleda  
Dodavanje eksplodiranih linija  
Generisanje sastavnice  
Kopiranje sastavnice u crtež  
Primeri za vežbu



## SolidWorks Adv. Part & Assembly - Napredno 3D CAD projektovanje (ADSW)



**Savladajte napredne tehnike 3D modeliranja delova složene geometrije, izrade sklopova i modeliranja delova u kontekstu sklopova („top-down“ pristup)!**

Ova obuka istovremeno predstavlja i odličnu pripremu za polaganje globalno priznatog sertifikata - CSWP (Certified SolidWorks Professional).

Termina: 3

Preduslov: ESSW obuka

### 1. Multibody okruženje

Korišćenje raznih tehnika za kreiranje delova sa više tela  
Patern čvrstih tela  
Korišćenje opcije Feature Scope  
Korišćenje komande Insert Part  
Kombinovanje čvrstih tela (Add, subtract, common)  
Korišćenje Intersect komande  
Deformacija čvrstog tela uz pomoć Indent komande  
Brisanje čvrstih tela

### 2. Čuvanje pojedinačnih delova

Korišćenje različitih tehnika za razdvajanje jednog dela u više delova  
Čuvanje pojedinačnih delova kao diskretnih delova  
Kreiranje sklopa od multibody dela  
Korišćenje Split komande za direktno editovanje modela

### 3. Spline

Korišćenje različitih tipova krivih linija unutar skice  
Kreiranje skice uz pomoć Spline alata  
Manipulacija krivom linijom uz pomoć alata za Spline  
Procena zakrivljenosti skice i čvrste geometrije  
Ubacivanje slike u skicu  
Korišćenje Fit Spline komande

### 4. Napredni Sweep

Kreiranje materijala i sečenje uz pomoć Sweep alata (prevlačenje profila preko putanje)  
Pojašnjenje Pierce relacije

Kreiranje Sweep geometrije uz pomoć kriva vodilja  
Kreiranje Tankozidnih delova sa različitim debljinama zidova  
Korišćenje Selection Manager komande

### 5. 3D skice + kreiranje krivih u prostoru

Prepoznavanje alata za kreiranje krivih linija  
Kreiranje 3D skice  
Kreiranje zavojnice – spirale  
Kreiranje 3D krive iz ortogonalnih pogleda  
Kreiranje kompozitne krive od više različitih entiteta

### 6. Napredni fileti+rad sa neutralnom geometrijom

Upoznavanje sa naprednim opcijama u sklopu alata Filet  
Primena naprednih tehnika za kreiranje Filet-a  
Korišćenje Wrap feature-a  
Korišćenje Deform feature-a  
Korišćenje Move Face komande

### 7. Loft i Boundary + Kuka Kreiranje i korišćenje Loft i Boundary feature-a

Korišćenje određenih površina za Loft i Boundary profile  
Postavljanje graničnih uslova  
Ponovno korišćenje geometrije kopiranjem skice u drugu ravan

**8. Napredne tehnike mejtovanja**  
Shvatanje strukture sklopa u SolidWorks-u

Pojašnjavanje kako sklopovi referenciraju druge fajlove  
Primenjivanje skraćenica za mejtovanje komponenti  
Primena Mate Reference zarad efikasnijeg rada  
Korišćenje različitih naprednih i mehaničkih mejtova

### 9. Top Down tehnika građenja sklopa

Ispravljanje komponenti unutar sklopa  
Kreiranje virtuelnih komponenti  
Primena Top-Down tehnike za građenje sklopa  
Uklanjanje eksternih referenci

### 10. Feature-i unutar sklopa, pametne komponente

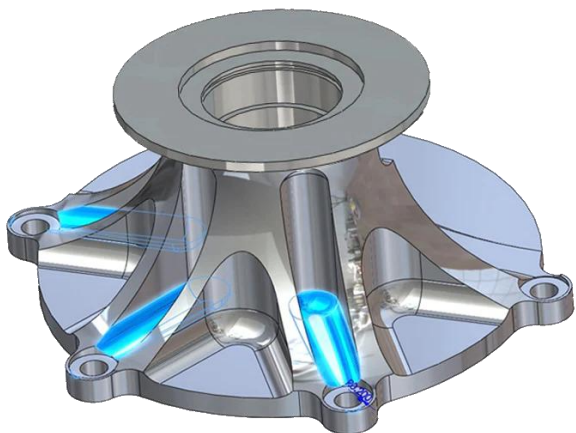
Dodavanje Feature-a unutar sklopa  
Kreiranje feature-a koji predstavljaju mašinske operacije koje se rade nakon montaže  
Ubacivanje vijčane robe uz pomoć Smart Fastener alata  
Kreiranje i korišćenje pametnih komponenti

### 11. Korišćenje konfiguracija u sklopovima

Kreiranje konfiguracija u sklopu  
Automatizovano kreiranje konfiguracija  
Povezivanje dimenzija komponenti korišćenjem globalnih jednačina  
Korišćenje senzora  
Korišćenje alata Mate Controler



## SolidWorks Adv. Part - Napredno projektovanje delova (SWPRT)



### Specijalizovana napredna obuka za 3D CAD dizajnere i projektante delova složene geometrije!

Savladajte osnovna pravila i samu logiku parametarskog projektovanja složenih editabilnih delova za bilo koji tip sklopa proizvoda i bilo koju tehnologiju proizvodnje.

Termina: 3

Preduslov: ESSW

### 1. Multibody okruženje

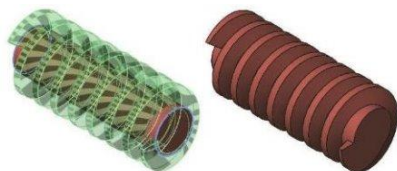
Korišćenje raznih tehnika za kreiranje delova sa više tela  
Pattern čvrstih tela  
Korišćenje opcije Feature Scope  
Korišćenje komande Insert Part  
Kombinovanje čvrstih tela (Add, subtract, Common)  
Korišćenje Intersect komande  
Deformacija čvrstog tela uz pomoć Indent komande  
Brisanje čvrstih tela

### 2. Čuvanje pojedinačnih delova

Korišćenje različitih tehnika za razdvajanje jednog dela u više delova  
Čuvanje pojedinačnih delova kao diskretnih delova  
Kreiranje sklopa od multibody dela  
Korišćenje Split komande za direktno editovanje modela

### 3. Spline

Korišćenje različitih tipova krivih linija unutar skice  
Kreiranje skice uz pomoć Spline alata  
Manipulacija krivom linijom uz pomoć alata za Spline  
Procena zakrivljenosti skice i čvrste geometrije  
Ubacivanje slike u skicu  
Korišćenje Fit Spline komande



### 4. Napredni Sweep

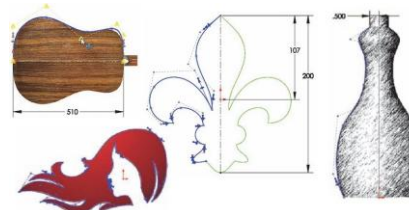
Kreiranje materijala i sečenje uz pomoć Sweep alata (prevlačenje profila preko putanje)  
Pojašnjenje Pirce relacije  
Kreiranje Sweep geometrije uz pomoć kriva vodilja  
Kreiranje tankozidnih delova sa različitim debljinama zidova  
Korišćenje Selection Manager komande

### 5. 3D skice + kreiranje krivih u prostoru

Prepoznavanje alata za kreiranje krivih linija  
Kreiranje 3D skice  
Kreiranje zavojnice – spirale  
Kreiranje 3D krive iz ortogonalnih pogleda  
Kreiranje kompozitne krive od više različitih entiteta

### 6. Threads i Library Feature delovi

Kreiranje i korišćenje Library Feature delova  
Model threads  
Kako poboljšati performanse pri radu sa kompleksnim delovima  
Korišćenje Split line alata  
Sweep duž ivica modela



### 7. Sweeping komanda dodatne opcije

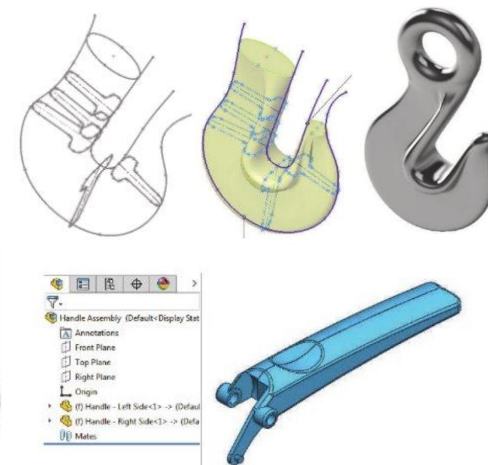
Poravnanje sa upravnom površinom na ivicu  
Čvrsto telo po putanji  
Različiti načini orijentacije profila za postizanje željenih rezultata

### 8. Loft i Boundary + Kuka

Kreiranje i korišćenje Loft i Boundary feature-a  
Korišćenje određenih površina za Loft i Boundary profile  
Postavljanje graničnih uslova  
Ponovno korišćenje geometrije kopiranjem skice u drugu ravan

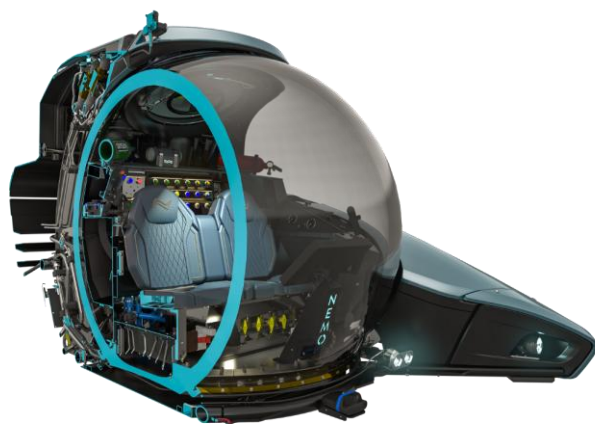
### 9. Napredni fileti + rad sa neutralnom geometrijom

Upoznavanje naprednih opcija u sklopu alata Filet  
Primena naprednih tehnika za kreiranje Filet-a  
Korišćenje Wrap feature-a  
Korišćenje Deform feature-a  
Korišćenje Move Face komande





## SolidWorks Adv. Assembly - Napredno projektovanje sklopova (AAM)



**Specijalizovana obuka za  
napredne projektante sklopova  
bilo koje složenosti i veličine - od  
mehanizama i mašina do  
kompletnih postrojenja!**

Brzo i pravilno postavite stablo  
sklopa, jednostavno konstruišite i  
konfigurirate sklop u međuzavisnu  
editabilnu celinu koja neće trošiti  
vaše vreme i računarske resurse.

Termina: 2

Preduslov: ESSW, ADSW

### 1. Napredne tehnike mate-ovanja

Shvatanje strukture sklopa u SolidWorks-u  
Pojasnjavanje kako sklopovi referenciraju druge fajlove  
Primenjivanje skraćenica za mate-ovanje  
komponenti  
Primena Mate Reference zarad efikasnijeg rada

### 2. Top-Down tehnika građenja sklopa

Ispravljavanje komponenti unutar sklopa  
Kreiranje virtuelnih komponenti  
Primena Top-Down tehnike za građenje sklopa  
Uklanjanje eksternih referenci

### 3. Feature-i unutar sklopa, pametne komponente

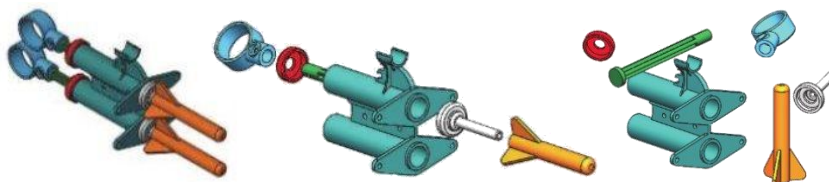
Dodavanje feature-a unutar sklopa  
Kreiranje feature-a koji predstavljaju mašinske  
operacije, koje se rade nakon montaže  
Ubacivanje vijčane robe uz pomoć Smart Fastener  
alata  
Kreiranje i korišćenje pametnih komponenti

### 4. Izmena sklopova

Zamena i izmena komponenti u sklopu  
Funkcija Mirror za pravljenje komponenti u ogledalu  
u sklopu  
Pronalaženje i rešavanje grešaka u sklopu  
Pravljenje šablona (pattern) za komponente

### 5. Korišćenje konfiguracije u sklopovima

Kreiranje konfiguracija u sklopovima  
Automatizovano kreiranje konfiguracija  
Upotreba senzora  
Korišćenjem Mate Controller kreirati pomeranje  
komponenti



### 6. Display State-ovi i Appearances-i

Razumevanje metoda za odabir komponenti  
Kreiranje novih display state-ova  
Promena appearances-a delova i komponenti  
Promena scene  
Izmena materijala

### 7. Veliki sklopovi (Large Assemblies)

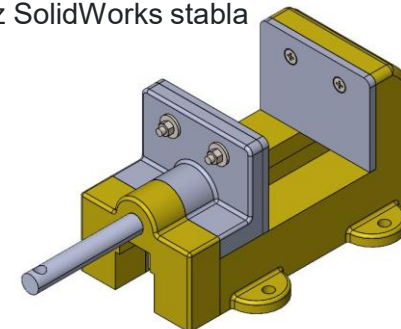
Konfigurisanje opcije velikog sklopa  
Korišćenje lightweight komponenti  
Korišćenje tehnika za napredno selektovanje  
Kreiranje SpeedPak konfiguracije  
Uprošćavanje komponenti sklopa pomoću opcije  
Defeature  
Modifikovanje strukture sklopa  
Korišćenje Assembly Visualization za kreiranje  
display state-ova  
Korišćenje Large Design Review-a

### 8. Industrijski sklopovi (Facility Layout)

Kada se koristi industrijski sklop (Facility layout)  
Pravljenje assets-a od delova i sklopova  
Korišćenje magnetskih mate-ova za spajanje assets-  
a u sklopu

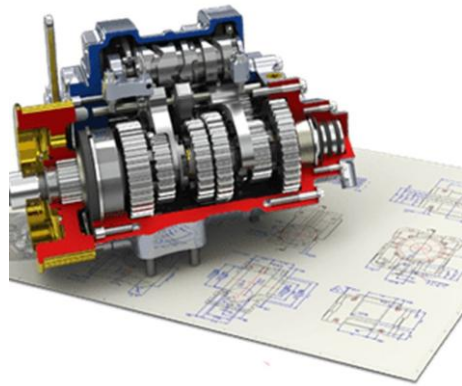
### 9. Korišćenje SolidWorks stabla

Upoznavanje sa aplikacijom SolidWorks Treehouse  
Korišćenje templejta za kreiranje komponenti  
Dodeljivanje svojstva komponentama  
Dodavanje instanci u sklop i delove komponenti  
Izvoz podataka iz SolidWorks stabla





# SolidWorks Drawing - Izrada tehničke dokumentacije (DRW)



**Nema proizvodnje bez crteža i zato vaši 3D modeli tek sa kvalitetnim izlaznim crtežima dobijaju svoju punu vrednost!**

Automatizujte rad, otklonite greške „pešačkog“ rada i povećajte produktivnost u izradi crteža i BOM-a kako bi vam ostalo više vremena za projektovanje boljih delova i sklopova.

Termina: 2  
Preduslov: ESSW

## 1. Osnovne Drawings funkcije

Import kota sa 3D modela korišćenjem komandi  
Import Annotations i Model Item  
Brzo kreiranje složenih preseka korišćenjem  
Section View komande  
Removed section  
Razne opcije za brzo pozicioniranje i manipulaciju  
kota

## 2. Kreiranje naprednih pogleda

Broken-out Section  
Auxiliary View  
Crop View  
Alternate Position View  
Relative View  
Break View  
3D Drawing View  
Rad sa Display State-ovima  
Rad sa presecima u sklopovima

## 3. Kreiranje naprednih anotacija

Chamfer Dimension  
Ordinate Dimension  
Baseline Dimension  
Autodimension opcija u okviru Smart Dimension  
komande  
Primena Design Library-a u Drawings okruženju  
Flag Note Bank

## 4. Rad sa sastavnicama (BOM tabelama)

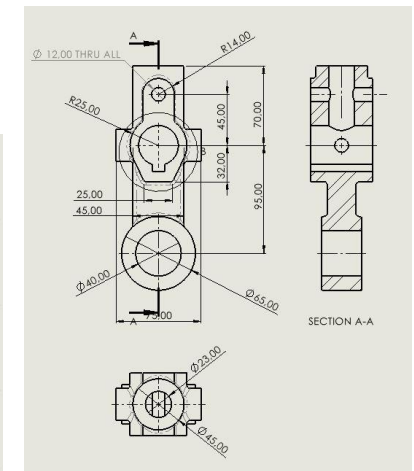
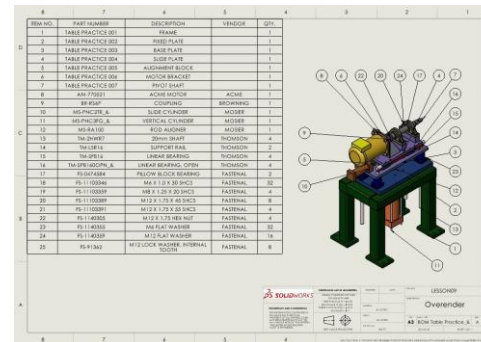
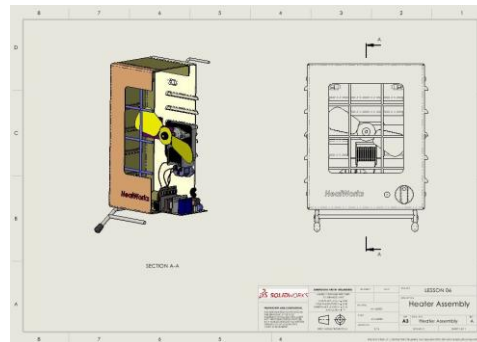
Brojne opcije za izmenu strukture sastavnice  
Prikazivanje većeg broja konfiguracija u sastavnici  
Prikazivanje Custom Property-a (metapodataka) u  
sastavnici  
Sortiranje sastavnice  
Stacked Balloon  
Export sastavnice u Excel

## 5. Rad sa ostalim SolidWorks tabelama

Hole Table  
Revision Table  
Design tabele u crtežima  
Podela tabele na dve manje tabele  
Dodatne strelice na kotama i balonima

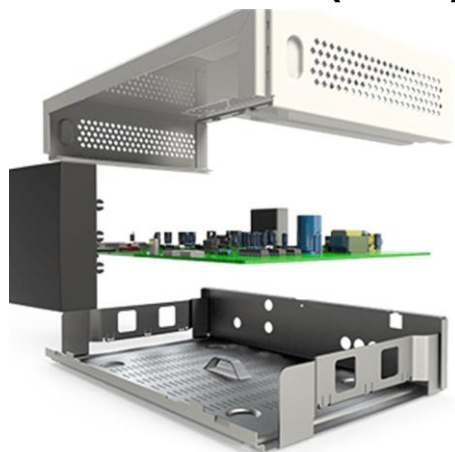
## 6. Korisni Drawings alati

Brzo re-referenciranje crteža i kreiranje kopija crteža  
i 3D modela  
Draw Compare funkcija za automatsko upoređivanje  
crteža  
SolidWorks Task Scheduler kao alat za  
automatizovano izvršavanje brojnih komandi  
(generisanje PDF-ova, DXF-ova, STEP-ova itd.)  
Pack and Go





## SolidWorks Sheet Metal Design - Projektovanje delova od lima (SHT)



**Savladajte osnove i sve trikove za lako projektovanje i pripremu proizvodnje delova od lima - od 3D modela do razvijenog crteža i definisanog tehnološkog postupka u proizvodnji!**

Uz ovu obuku značajno ćete unaprediti procese razvoja, kreiranja dokumentacije i same proizvodnje.

Termina: 2

Preduslov: ESSW

### 1. Osnovni alati za kreiranje stranica

Predstavljanje jedinstvenih sheet metal stavki na drvetu

Kreiranje sheet metal delova korišćenjem Base flange alata

Prebacivanje dela u razvijeno stanje

Dodavanje edge flange i miter flange feature-a

Korišćenje Hem feature-a

Kreiranje Tab feature-a

Prosecanje sheet metal delova

K-faktor

### 2. Rad na modelu u razvijenom stanju

Razumevanje i modifikacija opcija za kreiranje razvijenog stanja

Dodavanje i tretiranje ćoškova zarad tehnološkosti

Pristup i modifikacija atributa u krojnoj listi

Kreiranje crteža

Izvoz razvijenog stanja u DXF ili DWG formate

### 3. Dodatne Sheet metal tehnike

Kreiranje sheet metal dela iz razvijenog stanja

Dodavanje feature-a u nesavijenom stanju (unfold)

Korišćenje Swept Flange komande

Kreiranje tranzicije korišćenjem Lofted Bends komande

### 4. Konvertovanje u Sheet metal

Korišćenje Insert bends komande zarad dodavanja savijenih regiona na tankozidnim modelima

Cepanje ćoškova tankozidnih modela zarad razvijanja

Dodavanje vara

Korišćenje insert bends komande zarad razvijanja koničnog ili cilindričnog dela

Korišćenje Convert to sheet metal komande

### 5. Sheet metal delovi sa više tela (Multi-Body Part)

Upotreba različitih tehnika za dobijanje okruženja sa više tela

Kontrola sheet metal parametara za različita tela u okviru istog dela

Kreiranje crteža

Korišćenje komandi Split i Mirror zarad dobijanja okruženja sa više tela

Upotreba Interference detection alata zarad detektovanja preklopa

### 6. Kreiranje alata za oblikovanje + Gusset-i

Korišćenje alata za oblikovanje lima zarad kreiranja otvora, rebra, ojačanja

Modifikacija postojećih alata

Kreiranje panč tabele

Kreiranje sheet metal gusset-a

Menjanje opcija za prikaz gusset-a i oblikača na razvijenom stanju

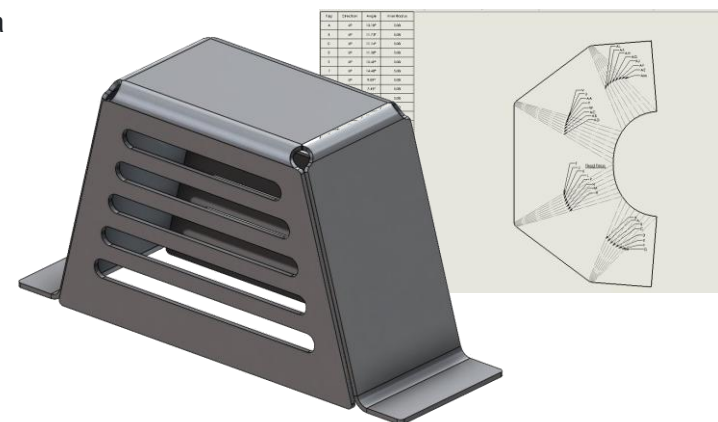
### 7. Dodatne Sheet metal funkcionalnosti

Korišćenje Cross Break komande

Mirror zarad kreiranja novog tela koje se može razviti

Korišćenje konfiguracija zarad prikazivanja tehnološkog postupka

Korišćenje Costing alata za procenu dizajna





# SolidWorks Weldment Design - Projektovanje rešetkastih konstrukcija (WLD)



Savladajte ili unapredite svoje veštine korišćenja specijalizovanih softverskih alata za projektovanje rešetkastih zavarenih i montažnih konstrukcija bilo koje namene!

Obuka prolazi kompletnu metodologiju projektovanja, definisanja sastavnica, krojnih lista i tehnologije za proizvodnju konstrukcija od metala i drveta.

Termina: 1  
Preduslov: ESSW

## 1. Osnovni Weldment feature-i

Uticaj Weldment feature-a na part okruženje  
Korišćenje feature-a Structural Member  
Preuzimanje standardnih profila  
Obrada ivica i čoškova  
Kreiranje čepova i rebara

## 2. Rad sa zavarenim konstrukcijama

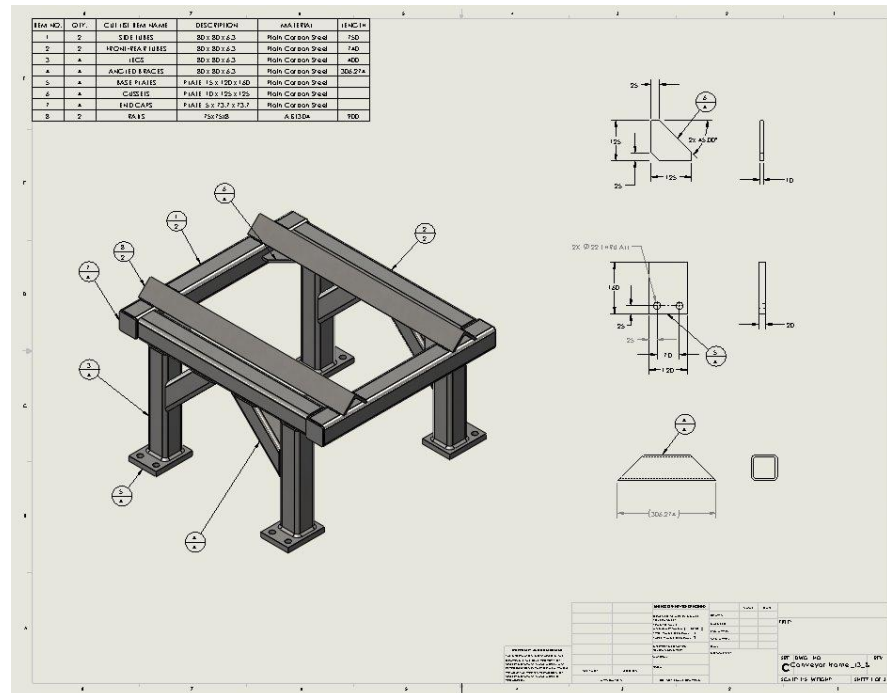
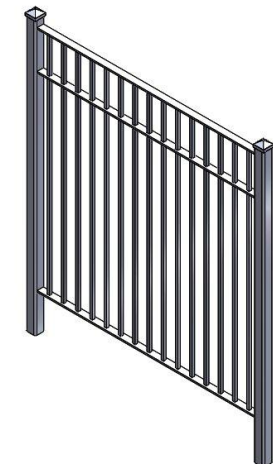
Upravljanje krojnim listama i atributima  
Dodavanje atributa korišćenjem property dijaloga  
Ručno dodavanje stavki na krojnu listu  
Ispravljanje i kreiranje profila  
Dodela različitih materijala telima  
Dodavanje unapred kreiranih modela u weldment deo

## 3. Konfiguracije i dodavanje detalja

Operacije koje dolaze nakon sklapanja ili sečenja  
Korišćenje opcije Feature Scope  
Varovi  
Kreiranje pogleda pojedinačnih tela  
Kreiranje krojne liste u crtežu  
Kreiranje liste varova na crtežu i 3D modelu

## 4. Rad sa savijenim strukturama

Kreiranje 3D skica  
Kreiranje ravni unutar 3D skica  
Kreiranje savijenih struktura





## SolidWorks Adv. Surface - Napredno 3D CAD modeliranje površina (SURF)



**Specijalizovana obuka modeliranja površinama za delove kompleksne geometrije namenjena za napredne dizajnere i projektante bilo kog tipa proizvoda!**

Savršena obuka za sve koji se bave industrijskim dizajnom, dizajnom nameštaja i enterijera, konstrukcija složenih površina, alatničarstvom, reverznim inženjeringom, itd.

Termina: 2

Preduslov: ESSW, SWPRT

### 1. Razlike između Solid i Surface 3D modela

Osnovne karakteristike Surface geometrije

Razlika između Solid i Surface geometrije

Kreiranje Solid 3D modela od Surface 3D modela i obrnuto

Korišćenje Extrude Surface Feature-a

Korišćenje Planar Surface Feature-a

Korišćenje Trim Surface Feature-a

Korišćenje Knit Surface Feature-a

Korišćenje Delete Face Feature-a

### 2. Modeliranje Surface 3D modela

Modeliranje Surface geometrije i kreiranje Solid 3D modela

Modifikacija Solid 3D modela Surface geometrijom

Korišćenje Revolved Surface Feature-a

Korišćenje Trim Surface Feature-a

Korišćenje Radiate Surface Feature-a

Korišćenje Cut With Surface Feature-a

Korišćenje Thicken Feature-a

Korišćenje Surface Flatten Surface-a

### 3. Hibridno Solid-Surface modeliranje

Namena i primena Hibridnog modeliranja

Modifikacija Solid 3D modela sa

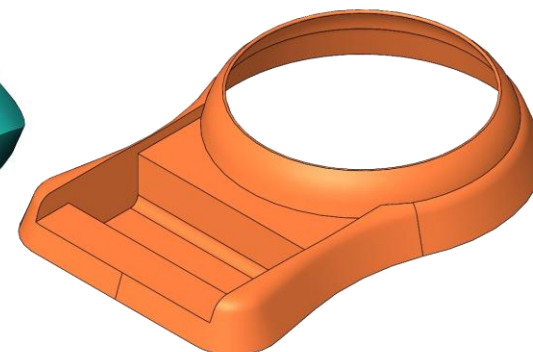
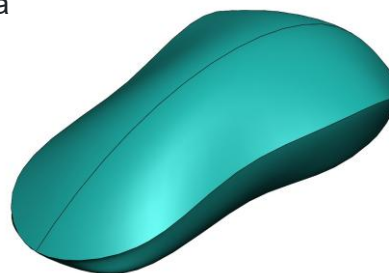
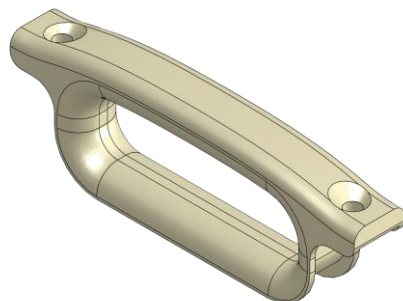
Surface geometrijom

Korišćenje Intersect Feature-a u hibridnom Solid-Surface modeliranju

Korišćenje Revolved Surface Feature-a

Korišćenje Replace Face Feature-a

Korišćenje Offset Surface Feature-a



### 4. Reparacija importovane geometrije

Automatska reparacija geometrije korišćenjem

Import Diagnostics Feature-a

Analiza geometrije korišćenjem Check, Zebra Stripes i Curvature Feature-a

Korišćenje Loft Surface Feature-a

Korišćenje Filled Surface Feature-a

Korišćenje Delete Hole Feature-a

Korišćenje Untrim Surface Feature-a

### 5. i 6. Krpljenje i modeliranje prelaza između površina

Brisanje, krpljenje ili modeliranje problematičnih prelaza između površina

Interaktivno oblikovanje i deformacija Surface i Solid modela

Korišćenje Spline on Surface Feature-a

Korišćenje Boundary Surface Feature-a

Korišćenje Freeform Feature-a

### 7. Napredno Surface modeliranje

Kreiranje složene Spline geometrije

Kreiranje parametarskog Surface i Solid modela spremnog za proizvodnju korišćenjem fotografija

Modifikacija složenih Surface modela

Korišćenje Deviation Analysis alata

Korišćenje Zebra Stripes alata

Korišćenje Curvature alata



## SolidWorks Visualize Std - Pravljenje fotorealističnih slika iz 3D modela (VIS)



**Savladajte profesionalno i  
jednostavno renderovanje  
fotorealističnih slika direktno iz  
vaših 3D CAD modela!**

Pređite direktno iz 3D CAD okruženja  
u softver\* za renderovanje, postavite  
scene i osvetljenje, automatizujte  
propagiranje izmena iz izvornog 3D  
CAD modela direktno u render, itd.

*\*Dostupno već u SolidWorks 3D CAD  
Professional ili Premium paketima!*

Termina: 1

Preduslov: ESSW, ADSW

### 1. Prebacivanje iz CAD okruženja u SolidWorks Visualize okruženje

Osnove uvoza CAD podataka u SolidWorks

Visualize

Upoznavanje sa korisničkim interfejsom

Dodeljivanje i manipulacija appearances-a

Dodeljivanje scena

Render projekta

### 2. Uvoz podešavanja i appearances-a iz SolidWorks-a

Razumevanje kako uvoz podešavanja utiče na  
model

Korišćenje alata za selekciju i manipulaciju  
komponenti

Hijerarhija grupisanja delova unutar modela

Korišćenje komande Split za razdvajanje i Merge

Parts za spajanje delova

Dodeljivanje tekstura na appearances-e

Copy/Paste funkcija na appearances-ima

### 3. Decals – Proces prenosa slike (videa) na drugu površinu

Dodeljivanje Decals-a

Orijentacija Decals-a

Dodeljivanje appearances-a Decals-ima

Proces obmotavanja (Wrapping) Decals-a oko dela  
modela

### 4. Kamere

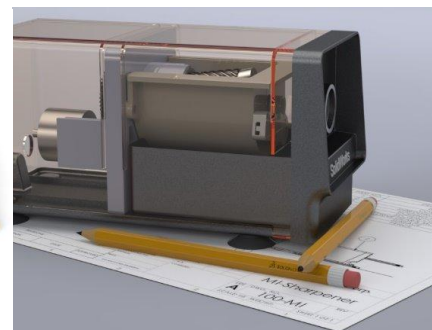
Pravljenje jedne ili više kamera

Ograničavanje odnosa stranica

Izmena orijentacije kamere

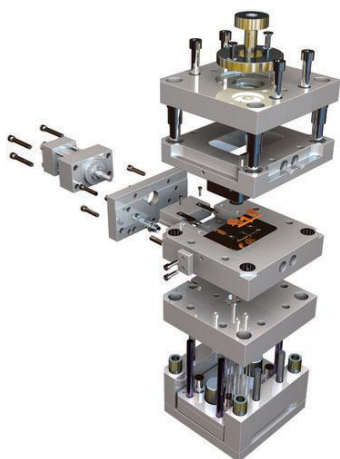
Dodeljivanje Grid Overlay-a

Dodeljivanje dubine polja (Depth of Field)





## SolidWorks Mold Design - Projektovanje kalupa i alata (MOLD)



**Naučite kompletnu metodologiju konstruisanja alata za brizganje plastičnih i silikonskih masa uz prateću analizu tehnološkiosti proizvodnje delova i samog alata.**

Iskoristite ugrađenu inteligenciju softverskih funkcionalnosti za brzo projektovanje alata da unapredite procese razvoja i proizvodnje alata i brizganih delova u vašoj kompaniji.

Termina: 3

Preduslov: ESSW, ADSW

### 1. Koncepti Surface modula + importovana geometrija

Veza između površina i čvrstih tela  
Importovanje čvrstih tela i površina iz drugih softvera

Pojašnjavanje osnova problema koji mogu nastati pri transferu geometrije u neutralnim formatima  
Dijagnostikovanje i ispravljanje problematičnih entiteta koristeći Import Diagnostics alat

Ručno ispravljanje i editovanje importovane geometrije upotrebom alata za kreiranje površina

### 2. Kreiranje podele kalupa (Core & Cavity)

Kreiranje podele kalupa za postojeći deo  
Kontrola dela zarad provere livačkih uglova

Primena Draft-a na površine  
Skaliranje modela zbog skupljanja  
Kreiranje podeone linije i podeonih površina

Kreiranje Shutoff površina  
Kreiranje materijala korišćenjem Tooling split alata  
Kreiranje sklopa od dela sa više tela

### 3. Kreiranje klizača i formirača

Analiza modela – provera debljine zida + undercut

Korišćenje Core komande za dobijanje dodatnih delova  
Ručno korišćenje ivica za podeonu liniju  
Ručno biranje ivica za Shutoff površine

### 4. Napredne tehnika za kreiranje podeone linije

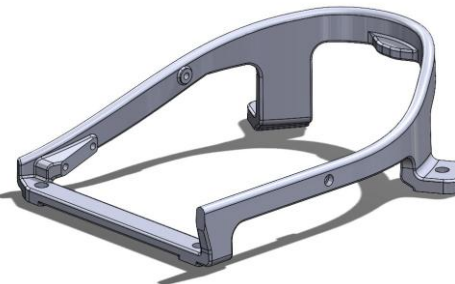
Predstavljanje svih dostupnih opcija za kreiranje podeone linije  
Korišćenje komande Parting line za razdvajanje površina  
Korišćenje opcije Split Entities unutar Parting line komande  
Korišćenje Parting line komande za razdvajanje čvrstog tela

### 5. Kreiranje pomoćnih površina

Ručno kreiranje Interlock površine  
Organizacija površina po folderima  
Parting surface – ručno kreiranje  
Kreiranje i organizacija površina kreiranih za Shut-off površine

### 6. Napredne površine za kreiranje kalupa

Korišćenjem komandi za površine kreirati prilagođenu površinu za razdvajanje  
Ručno dodavanje foldera kalupa u model  
Kreiranje površina za zatvaranje (shut-off) korišćenjem površinskih tehnika  
Kreiranje bočnih jezgra korišćenjem surface features i komande Split



### 7. Kreiranje pomoćnih površina

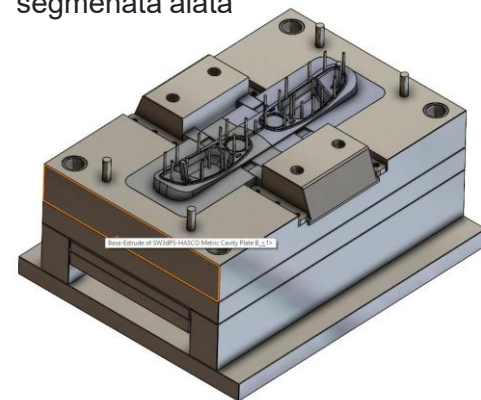
Alternativne metode za kreiranje alata za kalupe  
Komanda Combine za kreiranje šupljine u delu sa više tela  
Komanda Cavity za kreiranje alata unutar sklopa  
Različite tehnike za generisanje alata za kalupe sa postojećih površina

### 8. Korišćenje podataka koji se ponavljaju

Biblioteke standardnih delova  
Ubacivanje delova u biblioteku  
Modifikovanje postojeće biblioteke  
Kreiranje pametnih komponenti  
Pronalaženje delova i sklopova na 3D ContentCentral portalu

### 9. Kompletiranje alata

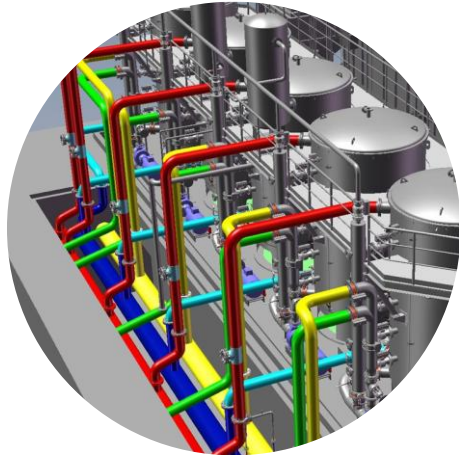
Dodavanje gnezda u bazu  
Povezivanje klizača i podizača sa bazom  
Korišćenje feature-a iz biblioteke  
Uvoz površine sa dela zarad obrade vrhova izbacivača  
Vizualizacija pomeranja različitih segmenata alata







# SolidWorks Piping & Routing - Projektovanje cevovoda i drugih instalacija (PIPE)



Naučite i ubrzajte rad na projektovanju cevovoda, kanala i drugih instalacija.

Ova obuka se naročito preporučuje za projektante industrijskih objekata, procesnih postrojenja i celih fabrika.

Termina: 2

Preduslov: ESSW, ADSW, AMM

## 1. Fundamentals of Routing

What is Routing?  
Routing Setup  
Routing Library Manager  
General Routing Settings

## 2. Piping Routes

Piping Routes  
Pipes and Piping Components  
Routing Assembly Templates  
Creating a Piping Route  
Auto Route  
Route Specification Templates  
Editing a Route  
Routing Along Existing Geometry

## 3. Piping Fittings

Piping Fittings  
Drag and Drop a Fitting  
Creating Custom Fittings

## 4. Tubing Routes

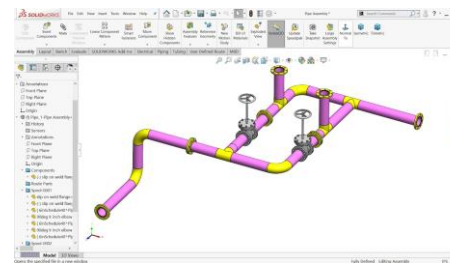
Tubing Routes  
Tubes and Tubing Components  
Flexible Tubing with Auto Route  
Orthogonal Tubing Routes with Auto Route  
Bend and Spline Errors  
Starting a Tube Route On the Fly  
Repairing Bend Errors  
Tubing Drawing

## 5. Piping and Tubing Changes

Piping and Tubing Changes  
Pipe Penetrations  
Flange to Flange Connections  
Pipe Spools  
Adding Slope  
Copying Routes  
Editing Piping Routes  
Editing for Obstructions  
Piping Drawings

## 6. Creating Routing Components

Routing Library Parts  
Libraries  
Creating Routing Library Parts  
Routing Library Manager  
Pipe and Tube Components  
Fitting Components  
Routing Functionality Points  
Routing Geometry  
Part Validity Check  
Design Table Check  
Component Attributes  
Elbow Components  
Assembly Routing Components



## 7. Using P&ID Files

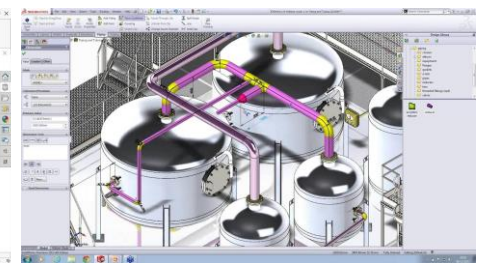
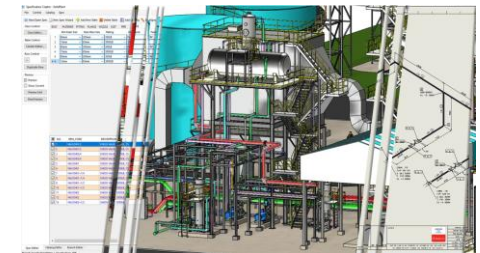
Piping and Instrumentation  
Adding a Pipe  
Pipe with Multiple Lines  
Pipes with In-line Fittings  
Process Drawings

## 8. Piping Skids

Piping Skids  
Grid System Feature  
Weldments  
Walk-through Animations  
Avatar Paths

## 9. Dodatni resursi za učenje

Using SolidWorks Content





## SolidWorks Visualize Pro - Pravljenje realističnih videa iz 3D modela (VID)



**Predstavite vaše projekte u  
najboljem svetlu kroz profesionalni  
foto i video rendering direktno iz  
vašeg 3D CAD dizajna!**

Radite u specijalizovanom softveru  
za kreiranje realističnih foto i video  
rendera koji je besprekorno integrisan  
sa SolidWorks 3D CAD softverom za  
automatsko propagiranje izmena iz  
izvornog 3D CAD modela u rendere.

Termina: 2

Preduslov: ESSW, ADSW, VIS

### 1. Prebacivanje iz SolidWorks CAD u SolidWorks Visualize okruženje

Osnove uvoza CAD podataka u SolidWorks Visualize  
Upoznavanje sa korisničkim interfejsom  
Dodeljivanje i manipulacija appearances-a  
Dodeljivanje scena  
Render projekta

### 2. Uvoz podešavanja i appearances-a iz SolidWorks-a

Kako uvoz podešavanja utiče na model  
Korišćenje alata za selekciju i manipulaciju komponenti  
Hijerarhija grupisanja delova unutar modela  
Korišćenje komande Split za razdvajanje i Merge Parts za spajanje delova  
Dodeljivanje tekstura na appearances-e  
Copy/Paste funkcija na appearances-ima

### 3. Decals - prenosa slike/videoa na drugu površinu

Dodeljivanje Decals-a  
Orijentacija Decals-a  
Dodeljivanje appearances-a Decals-ima  
Proces obmotavanja (Wrapping) Decals-a oko dela modela

### 4. Kamere

Pravljenje jedne ili više kamera  
Ograničavanje odnosa stranica  
Izmena orijentacije kamere  
Dodeljivanje Grid Overlay-a  
Dodeljivanje dubine polja (Depth of Field)

### 5. Backplate-ovi, Environments-i i svetla

Korišćenje komande Copy i Paste na modelu  
Primena backplate-ova na scenu radi prikazivanja pozadine  
Primena environment-a radi uticaja na osvetljenje  
Pravljenje svetla za osvetljavanje modela

### 6. Alati za produktivnost

Pravljenje više Viewports-ova i kamera  
Pravljenje konfiguracija  
Korišćenje komandi Render all Cameras i Render All Configurations  
Korišćenje komande Render Queue  
Visualize Boost

### 7. Animacije i grupisanje

Pravljenje grupi od više part-ova  
Pravljenje animacije za rotiranje modela  
Pravljenje Keyframe animacija sa više pomerajućih part-ova  
Pravljenje Motion Blur rendera

### 8. Animacije pomoću kamere

Korišćenje triad-a za manipulaciju lokacije i orijentacije kamere  
Pravljenje animacije pomoću kamere  
Editovanje Keyframe svojstava

### 9. Animacije za Appearances-e i scene

Pravljenje animacije za appearance  
Pravljenje animacije za scenu

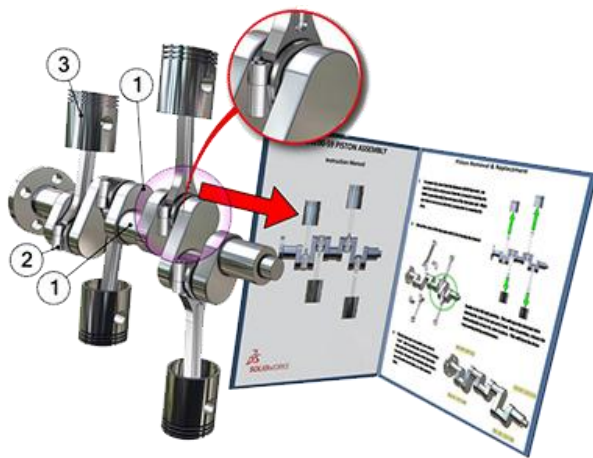
### 10. Alternativni Outputs-i

Korišćenje komande Turntable  
Pravljenje interaktivne slike  
Pravljenje panoramskog pogleda  
Pravljenje 360° slika i video klipova

### 11. Simulacije

Pravljenje simulacije potresa („Shake“)  
Pravljenje statičkih i dinamičkih tela  
Korišćenje komande Simulation Manager  
Pravljenje simulacije vožnje automobila  
Pravljenje animacija zarad prikazivanja događaja u simulaciji

## SolidWorks Composer - Pravljenje tehničkih uputstava i kataloga (COMP)



**Pravite lako profesionalna  
uputstva i kataloge prateći  
standarde vaše industrije uz  
automatsko ažuriranje izmena iz  
izvornog 3D CAD modela!**

Izdvojte se na tržištu profesionalnim  
pristupom: predstavite detaljno i  
tačno svoj proizvod, jasno  
komunicirajte sa kupcima i  
korisnicima u „papirnoj“ i digitalnoj  
formi - uključujući video tutorijale.  
Termina: 3

### Uvod

Ciljevi i preduslovi  
Filozofija dizajna kursa  
SolidWorks Composer e-knjiga  
Preuzimanje primera za vežbu  
Dodatni resursi za obuku

### 1. Uopšteno

Otvaranje fajlova  
Korišćenje prikaza i puštanje  
animacije  
Kreiranje slike  
Ubacivanje slike u dokument  
Ažuriranje sadržaja kreiranog u  
SolidWorks Composeru

### 2. Početni koraci

Šta je SOLIDWORKS Composer  
aplikacija?  
Napomene o SOLIDWORKS  
Composer-u  
Terminologija SOLIDWORKS  
Composer-a  
Korisnički interfejs SOLIDWORKS  
Composer-a  
Traka sa alatima  
Traka za brzi pristup  
Pogledi  
Alati za navigaciju  
Uobičajeni alati za navigaciju  
mišem  
Ažuriranje prikaza  
Camera views  
Transformacija  
Kreiranje 2D izlaza  
Workshops  
View mode/Animation mode  
Panel vremenske linije/Timeline  
Pane

### 3. Kreiranje naslovne slike i izdvojenih detalja

Primena različitih stilova  
renderovanja  
Uvećavanje i rotiranje oko 3d  
modela koristeći alate za to  
Korišćenje „Digger-a“ za kreiranje  
pogleda detalja

### 4. Kreiranje eksplozivnog pogleda

Kreiranje napomena i komentara  
Kontrolisanje izgleda pogleda  
pomoću stilova  
Kreiranje vektorskog izlaza

### 5. Kreiranje dodatnih eksplozivnih pogleda

Upravljanje prostorom na papiru  
Uvoženje fajlova iz CAD softvera  
Vrste SolidWorks Composer  
fajlova  
Ažuriranje pogleda  
Kreiranje eksplozivnih linija  
Kreiranje prilagođenih pogleda

### 6. Kreiranje sastavnice

Dodavanje opisa  
Kreiranje vektorskog fajla  
Kreiranje balona

### 7. Kreiranje slike za marketing

Dodavanje teksture  
Kreiranje prilagođenog režima  
osvetljenja  
Kreiranje visoko kvalitetne  
rezolucije slike

### 8. Kreiranje animacija

Dodavanje teksture  
Definisanje trajanja pomeranja  
Definisanje pomeranja pogleda

9. Kreiranje interaktivnog sadržaja  
Rad na trajanju pomeranja  
Rad na pomeranju pogleda detalja  
Proces kontrolisanja animacije

### 10. Dodavanje specijalnih efekata u animaciju

Rad na trajanju pomeranja  
Rad na pomeranju pogleda detalja  
Proces kontrolisanja animacije

### 11. Ažuriranje SolidWorks Composer fajlova

Ažuriranje Solidworks Composer  
fajlova sa promenom nastala u  
CAD softveru  
Zamena postojeće geometrije u  
Composeru novom

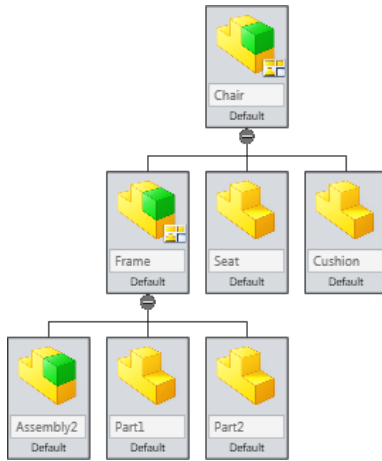
### 12. Rad sa projektima

Izvoz projekta iz SMG fajla  
Kreiranje projekta  
Uvoz i izvoz fajlova pogleda  
Uvoz i izvoz scenario fajlova  
Zamena fajlova u projektima

### 13. Čuvanje iz SolidWorks Composera

Priprema fajla za objavljivanje  
Čuvanje fajla kao PDF dokumenta  
Čuvanje kao HTML template  
Korišćenje SVG fajla za kreiranje  
dinaminog web sadržaja

## SolidWorks File Management - Napredno upravljanje dokumentima (SWFM)



**Budite sigurni da pravilno kreirate i koristite fajlove kako ne biste trošili vreme na dupli posao i pretresanje verzija u arhivama!**

Ova kratka i efikasna obuka preporučuje se za sve SolidWorks korisnike: za početnike da postave dobar temelj za dalji rad, ali i za iskusne korisnike da revidiraju i dodatno unaprede proces rada.

Termina: 0.5

Preduslov: ESSW, ADSW

### Uvod

O kursu  
Preduslovi  
Filozofija dizajna kursa  
Korišćenje elektronske knjige  
O fajlovima za obuku  
Konvencije korišćene u ovoj knjizi  
Windows  
Korišćenje boja  
Šeme boja  
Dodatni SOLIDWORKS resursi za obuku  
Lokalne korisničke grupe

### 1. Struktura i vrste SOLIDWORKS fajlova

Razumevanje SOLIDWORKS fajlova  
Struktura fajlova u SOLIDWORKS-u  
Eksterni reference i asocijativnost fajlova  
Vrste SOLIDWORKS fajlova  
Studija slučaja: Smanjenje veličine fajla  
Metode za smanjenje veličine fajla (Suppress Features, Block Method, Suppress Base Feature)  
Kvalitet slike i konfiguracije  
FeatureManager Design Tree  
Rad sa referencama i konverzija fajlova  
Task Scheduler i otvaranje fajlova u različitim režimima  
Vežba 1: Konverzija fajlova

### 2. Čuvanje i backup fajlova

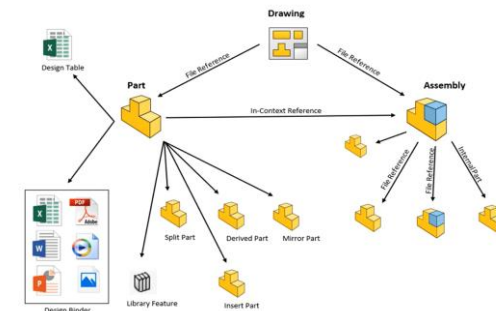
Načini čuvanja fajlova (Save, Save As, Save All)  
Studija slučaja: Opcije čuvanja  
Uređivanje referenci  
Automatski backup i oporavak fajlova (Auto-recover)  
Notifikacije i oporavak fajlova  
Svojstva fajlova i njihova primena  
Property Tab Builder  
Dodatni podaci (Design Binder, komentari, tagovi)  
Vežba 2: Promena reference

### 3. Reference fajlova

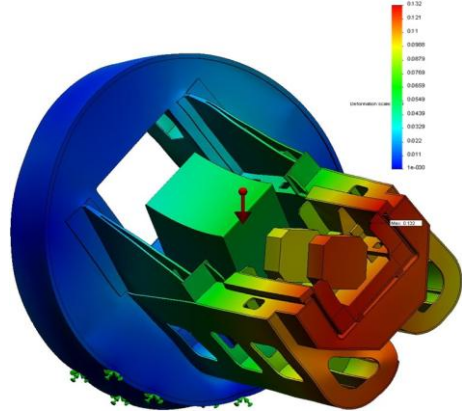
Redosled pretrage eksternih referenci  
Opcije za reference  
Rad sa imenima fajlova  
Studija slučaja: Pretraga referenci  
Interni ID i rešavanje preimenovanih dokumenata  
Rekurzivne pretrage i kopiranje referenci  
Korišćenje Save As za kopiranje referenci  
Promena referenci i rad sa in-context funkcijama  
Zaključavanje i prekidanje referenci  
SOLIDWORKS File Utilities i pristup kroz Windows Explorer/Task Pane  
Preimenovanje fajlova i FeatureManager Rename  
Vežba 3: Promena imena dokumenata  
Vežba 4: SOLIDWORKS File Utilities

### 4. Deljenje i saradnja na fajlovima

Rad u kolaborativnom okruženju  
Proizvodni fajlovi i prava pristupa (Read/Write)  
Ažuriranje read-only fajlova i otvaranje referenci kao read-only  
Studija slučaja: Deljenje fajlova  
Reload i preuzimanje prava za pisanje  
Podešavanje i premeštanje pomoćnih fajlova (Ancillary Files)  
Gde i kako skladištiti zajedničke fajlove  
Podešavanje lokacija za zajedničke fajlove  
Rad sa Toolbox-om i master part fajlovima  
Kreiranje i deljenje delova  
Vežba 5: Postavljanje lokacija fajlova



## SolidWorks Simulation - Osnove mašinskih simulacija (FEA)



SolidWorks Simulacija omogućava korisnicima da na svojim postojećim delovima i sklopovima definišu odnose između elemenata, postave spoljašnja opterećenja, startuju simulaciju i pogledaju izveštaje iz kojih mogu da sagledaju naponsko stanje, deformacije, relativne deformacije, distribuciju stepena sigurnosti. Rezultati dobijeni kao rezultat post-procesa u SolidWorks simulaciji zasnivaju se na proračunima metodom konačnih elemenata (MKE). Obuka je namenjena početnicima i naprednim korisnicima. Ne morate da budete ekspert u ovoj oblasti da bi ste pohađali kurs. Pozivamo vas da se prijavite kako bi ste postali ekspert.  
Termina: 3 dana

### UVOD U SIMULACIJE

Šta je SolidWorks Simulacija

Šta je Analiza konačnih elemenata

Kreiranje modela konačnih elemenata

Analiza rezultata

Stepeni slobode

Ograničenja programa

Statička opterećenja

### 1. Proces analize

Upoznavanje sa interfejsom

SolidWorks Simulation programa

Izvršiti linearnu statičku analizu

Uticaj gustine mreže na pomeranje i rezultate

Različiti načini prikaza rezultata

Primer za vežbu

### 2. Upravljanje mrežom, koncentracija napona i granični uslovi

Lokalno definisanje mreže

Pokretanje više studija odjednom

Upoređivanje rezultata

Primer za vežbu

### 3. Analiza sklopa sa kontaktima

Izvršiti strukturnu analizu

jednostavnijeg sklopa

Tipovi kontakata komponenti

Šta su lokalni tipovi kontakata

Primer za vežbu

### 4. Analiza simetričnog sklopa

Upotreba simetrije

Prikaz rezultata u polarno-

cilindričnom koordinatnom sistemu

Stabilizacija numeričkog modela

oprugama

### 5. Analiza sklopova sa konektorima

Tipovi konektora

Opcija Remote Load

Virtualne komponente

Vizuelni prikaz uspostavljenih kontaktnih veza na površinama elemenata

Primeri za vežbu

### 6. Kreiranje mreže na više tela

Kreiranje kompatibilne mreže

Kreiranje nekompatibilne mreže

Upotreba rotacione simetrije

Primer za vežbu

### 7. Analiza tankozidnih komponenti

Features Mid-surface

Uticaj broja elementa po debljini zida na rezultate

Virtualni prikaz simulirane debljine

Primeri za vežbu

### 8. Mreža sa različitim tipovima konačnih elemenata

3D-2D konačni elementi i broj

stepeni slobode

Shell offset (top/bottom/mid surface)

Materiality LLC-web baza materijala

Primer za vežbu

### 9. Analiza elemenata grede

Koristiti elemente grede za analizu

modela zavarenih spojeva

Definisati spojeve greda koji

odražavaju stvarne situacije

Naknadna obrada rezultata za

elemente grede

### 10. Kombinovana geometrija

Kreiranje elementa ljuske

Isključivanje elementa iz analize

Tretirati kao gredu/tretirati kao solidbody

Gravitaciono opterećenje

Primer za vežbu

### 11. Studija dizajna

Copy/Paste ograničenja iz

postojeće studije

Kreiranje Design Study

Kreiranje parametara

Dodavanje senzora za praćenje napona i pomeranja

Primer za vežbu

### 12. Toplotna analiza

Statička analiza sa temperaturnim opterećenjem

Definisati temperaturno zavisna svojstva materijala

Koristiti senzore da bi se dobili rezultati na željenim lokacijama

Koristiti opciju soft springs u analizi

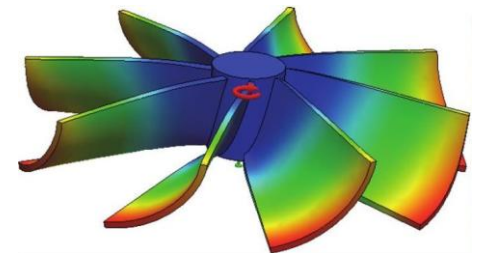
Sačuvati deformisani oblik modela

### 13. Analiza velikih pomeranja

Linearna (mala) pomeranja

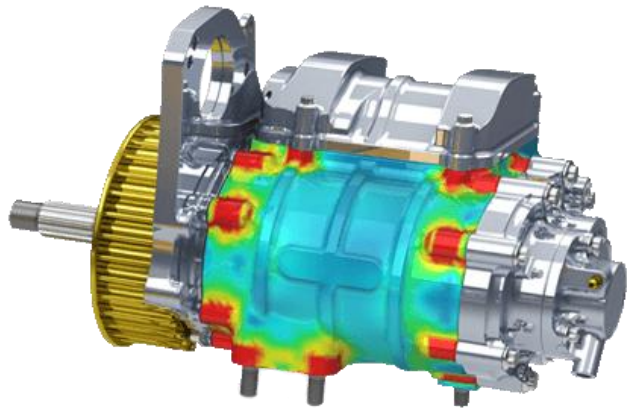
Nelinearna (velika) pomeranja

Formulacija velikih pomeranja





# SolidWorks Simulation Professional - Napredne mašinske simulacije (SIMPRO)



Ovaj paket nadograđuje osnovne mogućnosti SolidWorks Simulation Standard i pruža dodatne alate za analizu pod različitim uslovima opterećenja, kao što su frekventna analiza, izvijanje, termalne analize, optimizacija dizajna, test pada, zamor, itd.  
Termina: 3  
Preduslov: FEA

## 1. Frekventna analiza (Frequency analysis)

Analiza sopstvenih frekvencija sa ili bez opterećenja  
Različiti načini prikaza rezultata

## 2. Izvijanje (Buckling)

Analiza izvijanja  
Deformacije, tumačenje rezultata, stepen sigurnosti

## 3. Slučajevi opterećenja Load Cases

Izvršiti strukturnu analizu sklopa  
Primena funkcije Load Case manager za kombinovanje opterećenja

## 4. Submodeling

Izdvajanje dela modela iz većeg sklopa i njegova analiza  
Štedi vreme i resurse računara

## 5. Topology analysis

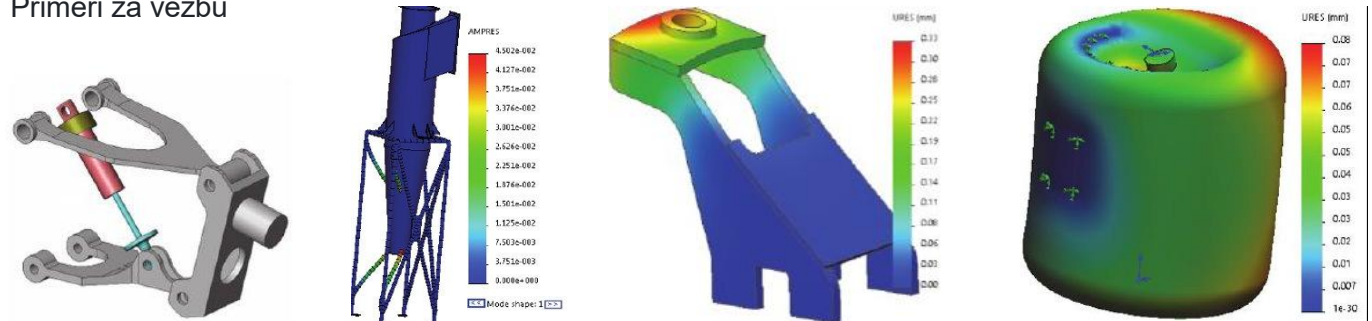
Analiza optimizacije dela kroz smanjenje mase a držanje napona u nekom opsegu  
Postavljanje ciljeva i ograničenja

## 6. Termalna analiza

Prenošenje toplote radijacijom, konvekcijom  
Uticaj temperaturskog napreznja

## 7. Analiza zamora (Fatigue)

Analiza delova usled zamora  
Oštećenje i broj ciklusa koje taj deo može da zdrži  
Primeri za vežbu



## 8. Analiza zamora sa promenljivom amplitudom

Analiza zamora komponenti usled promenljivog opterećenja  
Zadavanje krive promenljivog opterećenja

## 9. Test pada (Drop test)

Analiza usled pada  
Zadavanje visine i gravitacije  
Zadavanje tačaka(senzora) na kojima se meri opterećenje

## 10. Analiza optimizacije

Optimizacija dela variranjem različitih parametara  
Postavljanje ciljeva i ograničenja  
Smanjenje mase, deformacija, održanje krutosti

## 11. Sud pod pritiskom (Pressure Vessel Analysis)

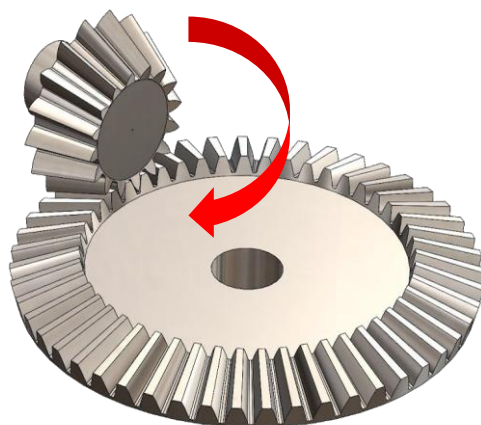
Analiza suda pod pritiskom usled više tipova opterećenja

## 12. Nelinearna analiza

Plastična deformacija  
Dodavanje promene opterećenja tokom vremena  
Dodavanje hukovog dijagrama za materijal  
Tumačenje rezultata

*Nakon svake lekcije slede primeri za vežbu!*

## SolidWorks Motion - Simulacija dinamike i kinematike mehanizama (SIMMOT)



**Pokrenite na svom računaru  
mehanizam koji ste projektovali,  
ispitajte i optimizujte njegov rad  
dok ne dođete do željenih  
parametara funkcionalnosti, brzine  
i preciznosti rada mehanizma!**

Iskoristite potencijal simulacionih  
alata ugrađenih već u Premium paket  
SolidWorks 3D CAD softvera.

Termina: 2

Preduslov: ESSW, ADSW

### 1. Uvod u simulaciju kretanja i sile

Osnovna analiza kretanja

Studija slučaja: Analiza dizalice (Car Jack)

Pokretanje, gravitacija i sile

Razumevanje i definisanje sila

Prikaz rezultata i plotova

- Vežba: 3D četvorokraka poluga

### 2. Izrada modela kretanja i postprocesiranje

Kreiranje lokalnih veza (mates)

Studija slučaja: Klipni mehanizam (Crank Slider)

Tipovi veza i njihova primena

Funkcije i import podataka

Prikaz i analiza kinematičkih rezultata

- Vežba: Klip, praćenje putanje

### 3. Kontakti, opruge i amortizeri

Kontakt i trenje

Studija slučaja: Katapult

Detekcija interferencije, kontaktne grupe

Opruge i amortizeri – definisanje i analiza

- Vežba: Buba, zatvarač vrata

### 4. Napredni kontakti

Studija slučaja: Kuka za prikolicu (Trailer Hitch)

Motori, ulazne sile, funkcionalni izrazi

Modeli kontakta i restitucije

Geometrijski opisi kontakata i integratori

- Vežba: Sklop sa zatvaračem, hatchback, transportna traka

### 5. Kontakt kriva-kriva

Uvod u kontakt kriva-kriva

Razlika između kontakta čvrstih tela i kontakta kriva-kriva

Prikaz i analiza kontaktnih sila kod kriva-kriva kontakta

Studija slučaja: Geneva mehanizam (Geneva Mechanism)

Opis problema i primena kontakta kriva-kriva

Podšavanje parametara kontakta

Analiza rezultata i interpretacija sila

- Vežba: Transportna traka sa kontaktom kriva-kriva i trenjem

### 6. Sinteza bregaste osovine

Studija slučaja: Sinteza bregaste osovine

Definisanje problema i željene putanje

Faze procesa sinteze

Generisanje profila bregaste osovine

Korišćenje funkcije Trace Path

Izvoz Trace Path krivih za dalju obradu

Analiza cikličkog kretanja

Vežbe:

- Desmodromička bregasta osovina
- Izrada profila bregaste osovine za zadate parametre

### 7. Optimizacija kretanja

Uvod u optimizaciju mehanizama

Studija slučaja: Medicinska stolica za pregled

Definisanje problema i ciljeva optimizacije

Faze procesa optimizacije

Postavljanje i korišćenje senzora (položaj, brzina, sila)

Parametarske studije i globalne promenljive

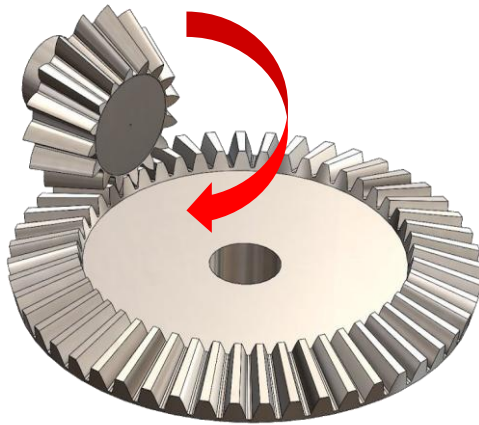
Analiza i poređenje rezultata

Korišćenje ugrađenih alata za optimizaciju

Vežbe:

- Definisanje ciljeva i ograničenja
- Izvođenje optimizacije na konkretnom modelu

## SolidWorks Motion - Simulacija dinamike i kinematike mehanizama (SIMMOT)



**Pokrenite na svom računaru mehanizam koji ste projektovali, ispitajte i optimizujte njegov rad dok ne dođete do željenih parametara funkcionalnosti, brzine i preciznosti rada mehanizma!** Iskoristite potencijal simulacionih alata ugrađenih već u Premium paket SolidWorks 3D CAD softvera.  
Termina: 2  
Preduslov: ESSW, ADSW

### Nastavak sa prethodne strane

#### 8. Fleksibilni zglobovi

Uvod u fleksibilne zglobove: kada i zašto se koriste  
Studija slučaja: Sistem sa krutim i fleksibilnim zglobovima

Opis problema i poređenje krutih i fleksibilnih zglobova

Faze procesa analize

Proračun ulaznog kretanja (wheel input motion)

Razumevanje i analiza toe uglova (toe angles)

Modeliranje sistema sa fleksibilnim zglobovima

Analiza rezultata i poređenje sa krutim zglobovima

Vežbe:

Modelovanje i analiza sistema sa fleksibilnim zglobovima

Tumačenje rezultata i preporuke za dizajn

#### 9. Redundantnost

Ciljevi lekcije

Šta su redundantnosti i kako ih prepoznati

Studija slučaja: Šarke na vratima

Uklanjanje redundantnosti, bushing svojstva

- Vežba: Dinamički sistemi, mehanizmi bez redundantnosti

#### 10. Izvoz rezultata u FEA (Export Results to FEA)

Uvod u integraciju Motion i FEA analiza

Razlozi za izvoz rezultata: analiza opterećenja u realnim uslovima rada

Studija slučaja: Pogonsko vratilo

Definisanje opterećenja i pokretanja u Motion analizi

Prikaz kako se rezultati (sile, momenti) iz Motion analize eksportuju u FEA

Postavljanje FEA analize sa dobijenim opterećenjima

Analiza rezultata: naponi, deformacije, sigurnosni faktor

- Vežba: Izvoz rezultata iz Motion u FEA i poređenje rezultata za različite režime opterećenja

#### 11. Simulacija zasnovana na događajima (Event-Based Motion Simulation)

Uvod u event-based motion: razlika u odnosu na klasičnu (time-based) simulaciju

Definisanje događaja: senzori, prekidači, logički uslovi

Studija slučaja: Sortirni uređaj

Modeliranje senzora i aktuatora u sklopu

Definisanje sekvenci pokretanja na osnovu događaja

Analiza ciklusnog vremena i optimizacija procesa

Priprema podataka za PLC programiranje

Vežba: Modelovanje pakovanja sklopa sa sensorima i događajima, analiza toka rada i optimizacija

#### 12. Projektni zadatak (opciono)

Uvod u projektni zadatak: izbor teme i definisanje ciljeva

Studija slučaja: Hirurške makaze

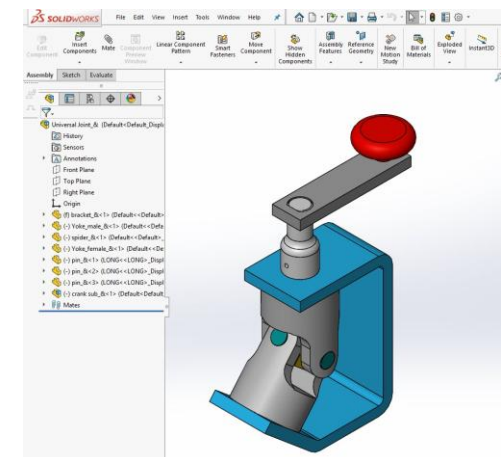
Analiza kinematike i dinamike kompletnog sklopa

Modelovanje kontakata, opterećenja i pokretanja

Razvoj izraza sile i analiza rezultata

Priprema izveštaja i prezentacija rezultata

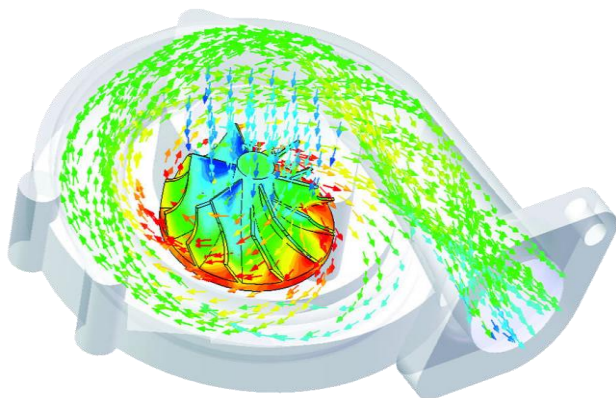
- Vežba: Samostalni ili vođeni rad na zadatom problemu, izrada kompletne simulacije i izveštaja







## SolidWorks Flow - Simulacije strujanja fluida (CFD)



**Savladajte napredne simulacije unutrašnjih i spoljašnjih strujanja svih vrsta fluida kako biste unapredili svoje projekte!**

Postavite parametre i scenarije, testirajte kompletno ponašanje svog proizvoda, optimizujte dizajn i unapredite performanse kroz brze i jednostavne iteracije nakon svake izmene izvornog 3D modela.

Termina: 3

### 1. Kreiranje SolidWorks Flow Simulation projekta i osnovni postavke

Priprema 3D modela za simulaciju i provera geometrije  
Razlika interne i eksterne studije  
Razlika između statičke i dinamičke (nestalne) studije  
Kreiranje projekta kroz Wizard  
Definisanje fizičkih jedinica, tipova analiza, izbor radnih fluida, početnih uslova  
Definisanje graničnih uslova sa poznatim i nepoznatim fizičkim veličinama  
Upoznavanje pojma cilja i njegove funkcije  
Analiza rezultata kroz tumačenje brojnih vrednosti i više plot funkcija

### 2. Generisanje mreže

Šta je mreža, čemu služi, na šta utiče kako se ponaša u kanalima, preporuke za dimenzionisanje  
Kontrola mreže, editovanje mreže  
Osnovna i lokalna mreža  
Kontrola komponenti 3D modela i njihov uticaj na simulaciju  
Napredna kontrola mreže u uskim kanalima  
Izračunavanje i plot mreže  
Optimizacija mreže kod tankozidnih modela

### 3. Toplotna analiza

Kakve toplotne pojave analizira Solidworks Flow Simulation  
Toplotni izvori i njihovo definisanje  
Editovanje Flow baze materijala  
Definisanje ventilatora i perforirane ploče

### 4. Analiza razmene toplote

Pojam fluidnih domena  
Više različitih fluida u studiji  
Idealni i Realni gasovi  
Kondukcija i konvekcija toplote

### 5. Eksterna nestalna analiza – analiza zavisna od protoka vremena

Dvodimenzionalna analiza  
Adaptivna mreža  
Domen izračunavanja  
Kontrola toka i zaustavljanja proračuna  
Animacija vremenski zavisne analize  
Analiza sile usled delovanja fluida na solid

### 6. Analiza uticaja rotacionih komponenti na fluid

Primer ventilatora  
Kad koristiti ovaj metod i koja su ograničenja

### 7. Parametarska (optimizaciona) studija

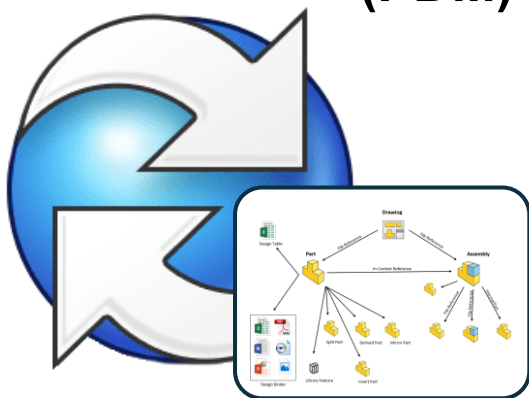
Definisanje parametarske studije  
Jednodimenziona optimizacija, optimizacija jedne promenljive  
Multi varijabilni scenario, „Šta ako“ analiza, posmatranje uticaja više varijabli na celokupnu sliku  
Redukcija proračunskog domena zarad uštede računarskih resursa

### 8. Praćenje čestica kroz tok fluida

Insertovanje čestica u postojeći tok  
Odnos zidova i čestica  
Trajektoraija i količina čestica



# SolidWorks Enterprise PDM - Rad u sistemu za upravljanje dokumentacijom (PDM)



Naučite kako da pravilno kreirate, koristite, ažurirate i recikirate postojeću dokumentaciju u skladu sa standardima i dobrom praksom.

Obuka je namenjena svim korisnicima PDM sistema u kompanijama gde je implementiran kao rešenje za upravljanje dokumentacijom i timskim radom.

Termina: 1

## 1. SolidWorks PDM koncepti:

Upoznavanje sa osnovnim konceptima koji se koriste u Solidworks PDM sistemu za upravljanje fajlovima  
Razumevanje različitih komponenti Solidworks PDM softvera

## 2. SOLIDWORKS PDM korisnički interfejs:

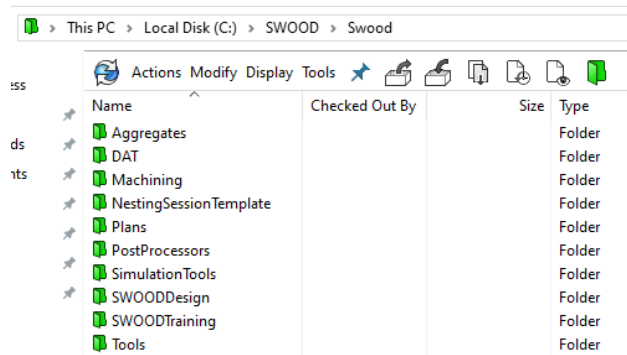
Logovanje u Solidworks PDM vault  
Prepoznavanje glavnih komponenti Solidworks PDM korisničkog interfejsa  
Pravilna odjava sa SOLIDWORKS PDM vaulta

## 3. Kreiranje i prijavljivanje dokumenata (check-in) sa ili bez Template-a:

Kreiranje projektne fascikle  
Kreiranje novih dokumenata u vaultu  
Dodavanje postojećih dokumenata u vault  
Prijava dokumenata u PDM  
Kreiranje nove projektne fascikle iz šablona  
Kreiranje novog dokumenta iz šablona  
Prijava fajlova sa referencama

## 4. Datiranje verzija:

Odjava fajlova  
Kreiranje nove verzije fajlova  
Razumevanje rada sa verzijama fajlova  
Opoziv odjavljivanja (Undo check-out)  
Pregledanje i razumevanje istorije dokumenta



## 5. DatReference fajlova:

Kreiranje korisnički definisanih referenci fajlova  
Kopirate fajlove i reference  
Delite fajlove u druge fascikle

## 6. Pretraživanje:

Pretražujete vault za specifične datoteke i svojstva  
Kreirate omiljenu pretragu

## 7. Workflow i obaveštenje:

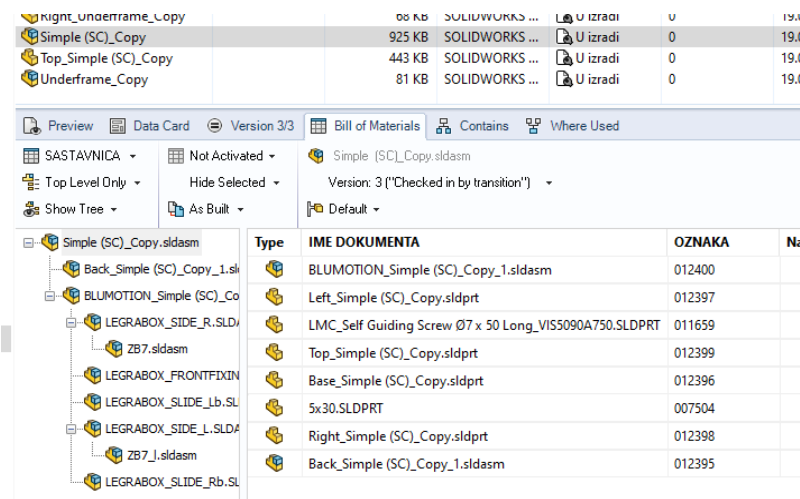
Razumevanje stanja i trazicije workflow-a

## 8. Rad u SolidWorks softveru:

Uključivanje SolidWorks Add-ina  
Podešavanje opcije SolidWorks PDM Add-ina  
Odjava CAD fajlova  
Razumevanje rada sa verzijama CAD fajlova

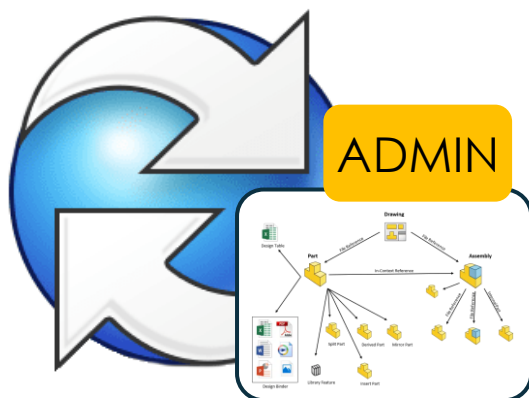
## Dodatak A - Rad sa sastavnicom materijala:

Izmena i aktiviranje izračunate liste materijala  
Kreiranje i izmena imenovane liste materijala  
Prijavite liste materijala  
Uporedite liste materijala





# SolidWorks Enterprise PDM Admin - Administracija PDM sistema (PDMA)



**Samostalno upravljajte PDM sistemom svoje kompanije, optimizujte i unapređujte efikasnost procesa rada.**

Profesionalna obuka za administratore PDM sistema za upravljanje dokumentacijom omogućava vam samostalno razvijanje i održavanje PDM sistema implementiranog u vašoj kompaniji.

Termina: 2

Preduslov: PDM

## 1. Planiranje instalacije:

Sakupljanje potrebnih informacija za planiranje SolidWorks PDM Professional instalacije. Razumevanje scenarija koji se koristi u ovom kursu.

## 2. Alati za administraciju:

Pokretanje SolidWorks PDM Professional administracionog alata  
Prepoznavanje glavnih odeljaka administracionog alata  
Kreiranje SolidWorks PDM Professional vault-a  
Kreiranje local view SolidWorks PDM Professional vault-a

## 3. Korisnici i grupe:

Dodavanje novog korisnika i nove grupe u vault  
Kreiranje i dodela dozvola korisnicima i grupama

## 4. Kreiranje kartice foldera:

Razumevanje razlike između različitih tipova kartica  
Kreiranje nove kartice  
Razumevanje korišćenja varijabli (promenljivih)  
Kreiranje varijable  
Kreiranje serijskih brojeva  
Izvoz kartice

## 5. Polje i kartica za pretragu:

Izmena postojećih kartica  
Uvoz kartica

## 6. Kolone i sastavnica materijala (BOM) - pogledi:

Kreiranje prilagođenog pogleda kolona  
Kreiranje prilagođenog BOM pogleda

## 7. Workflow:

Kreiranje kategorije koje prosleđuju različite dokumente u različite workflow-ove  
Kreiranje revizionih brojeva i komponenti revizionog broja  
Kreiranje workflow-a za upravljanje fajlovima  
Korišćenje tranzicionih svojstava za kontrolu revizionih šema

## 8. Obaveštenja i zadaci:

Kreiranje automatskih obaveštenja  
Podešavanje i pokretanje zadataka

## 9. Templejti fascikli:

Kreiranje templejt foldera  
Kreiranje i korišćenje forme templejta

## 10. Templejti fajlova:

Kreiranje templejte fajla

## 11. Migracija podataka:

Uvoz nasleđenih podataka u novokreirani vault

## 12. Rezervna kopija vaulta:

Razumevanje zahteva za pravljenje kompletne rezervne kopije SolidWorks PDM Professional vaulta

## Dodatak A - Tipovi podataka i podešavanja:

Opcije tipova fajlova  
Podešavanje korisnika i grupa

## Dodatak B - Uvoz / Izvoz podataka:

Kreiranje skupova promenljivih pseudonima (alijasa) za mapiranje SolidWorks PDM Professional BOM sa podacima ERP sistema  
Kreiranje pravila za uvoz koje se može koristiti da uveze podatke iz ERP aplikacije u SolidWorks PDM Professional  
Kreiranje pravila za izvoz koje se može koristiti da izveze podatke iz SolidWorks PDM Professional u ERP aplikaciju

## Dodatak C - Podešavanje

### Toolboxa:

Podešavanje SolidWorks Toolboxa u vaultu

## Dodatak D - Routing

### podešavanje:

Podešavanje SolidWorks Routing

## Dodatak E - CircuitWorks

### podešavanje:

Podešavanje CircuitWorks

# SOLFINS

## 3D AKADEMIJA



# SolidCAM

iMachining – The Revolution in CAM!

## STANDARDNE OBUKE



*SolidCAM radionice na Solfins  
Sajmu proizvodnih tehnologija  
Luka Beograd, 2024*

## SolidCAM Turning - Osnove programiranja CNC strugova (TURN)



### Savladajte kompletne osnovne programiranja CNC strugova!

Postavite dobar temelj za CAM  
programiranje na svim CNC  
strugovima - od jednostavnih  
klasičnih, preko strugova sa  
glodanjem, pa sve do savremenih  
Swiss-Type mašina.

Termina: 1

### 1. Uvodna objašnjenja

Veza između SolidWorks-a i  
SolidCAM-a  
Razlike u tipovima fajla (.PRT/PRZ  
& .SLDPRT/.SLDASM)  
Kreiranje novog CAM projekta:  
- način rada (eksterno/interno)  
- definisanje imena  
- definisanje direktorijuma  
- definisanje jedinica (mm/in)  
Upoznavanje sa interfejsom  
Preuzimanje SolidCAM trening  
fajlova  
Prikaz različitih baza znanja  
dostupnih samo SolidCAM  
korisnicima:  
- SolidCAM sajt i SolidCAM forum  
- SolidCAM ChatBot (AI za CAM) i  
SolidCAM Help

### 2. Definisanje CAM strugarskog projekta

Način funkcionisanja Turning  
modula  
Odabir postprocesora za  
odgovarajuću CNC mašinu  
Definisanje koordinatnog sistema  
(G54, G55, ...)  
Definisanje priprema  
Definisanje obratka  
Upoznavanje sa SolidCAM  
menadžerom

### 3. Definisanje mašine (Machine setup)

Odabir odgovarajućeg koordinatnog  
sistema za dato stezanje komada  
Definisanje steznog pribora:  
- iz SolidCAM baze  
- eksterno uvezena stega/stezni

pribor  
Pozicioniranje priprema u stezni  
pribor  
Pozicioniranje stege na mašinu

### 4. Tehnologije obrade

Čeono struganje (Face Turning)  
Uzdužno spoljašnje i unutrašnje  
struganje (Turning)  
Bušenje (Drilling)  
Rezanje navoja (Threading)  
Usecanje (Grooving)  
Ugaono usecanje (Angle Grooving)  
Odesecanje (Cutoff)  
Trohoidalno struganje (Trochoidal  
Turning)  
Dvostrano balansirano grubo  
struganje (Balanced Rough)  
Struganje po zadatoj putanji  
(Manual Turning)  
Simultano struganje (Sim. Tilted  
turning)  
Sve navedene tehnologije se uče  
kroz realne primere i za svaku je  
potrebno definisati:  
- geometriju  
- alat i režime obrade  
- nivo obrade  
- tehnologiju (način kretanja alata i  
sve specifičnosti)  
- način ulaska i izlaska alata

### 5. Kreiranje čeone obrade (Face Turning)

Definisanje geometrije:  
- pomoću skice  
- pomoću 3D modela  
Modifikacije geometrije  
Definisanje nivoa obrade:  
- sigurnosna ravan

- automatska detekcija steznog  
pribora  
Definisanje moda obrade:  
- obrada sa prednje strane (Front)  
- obrada sa zadnje strane (Back)  
Definisanje smera obrade:  
- jednosmerna obrada  
- zigzag obrada  
Tip grubog struganja:  
- gladak  
- stepenast  
Definisanje dodataka za finu obradu  
Završna obrada  
Način prilaska alata u zahvat

### 6. Kreiranje uzdužne obrade (Turning)

Definisanje geometrije  
Definisanje moda obrade  
- uzdužno spoljašnje struganje  
- uzdužno unutrašnje struganje  
- poprečno struganje  
Definisanje tipa struganja:  
- grubo  
- kopirno  
- konturno (završno)  
Definisanje parametara obrade za  
svaki tip struganja:  
- dubina zahvata  
- smer rezanja  
- dodaci za finu obradu  
- ugao rezanja  
Definisanje poluzavršne i završne  
obrade  
Obaranje ivica  
Napredna podešavanja

## SolidCAM Turning - Osnove programiranja CNC strugova (TURN)



**Savladajte kompletne osnovne programiranja CNC strugova!**  
Postavite dobar temelj za CAM programiranje na svim CNC strugovima - od jednostavnih klasičnih, preko strugova sa glodanjem, pa sve do savremenih Swiss-Type mašina.  
Termina: 1

### Nastavak sa prethodne strane

#### 7. Bušenje (Drilling)

Odabir odgovarajućeg koordinatnog sistema

- bušenje se izvodi samo u centru

Definisanje sigurnosne ravni

Definisanje tehnoloških parametara:

- početak bušenja

- kraj (dubina) bušenja

Definisanje bušačkih ciklusa

Način prilaska alata u zahvat

#### 8. Rezanje navoja (Threading)

Definisanje geometrije:

- pomoću skice

- pomoću 3D modela

Modifikacije geometrije

Definisanje moda obrade:

- uzdužno spoljašnje rezanje

- uzdužno unutrašnje rezanje

- poprečno rezanje

Tip rezanja navoja:

- u jednom prolazu

- u više prolaza

Definisanje dubine i minimalne

dubine rezanja

Dodatak za završni prolaz

Navoji sa više početaka

Definisanje tipa i veličine navoja

Način prilaska alata u obradu

#### 9. Usecanje (Grooving)

Definisanje geometrije

Definisanje moda obrade:

- spoljašnje usecanje

- unutrašnje struganje

- poprečno usecanje (prednje i zadnje)

Definisanje tipa usecanja

- grubo

- završno

Definisanje parametara obrade za oba tipa

- način zahvata

- veličina zahvata

- smer kretanja noža

- dodaci za finu obradu

- tip obrade

Definisanje poluzavršne i završne obrade

Obaranje ivica

Definisanje specifičnih režima obrade

#### 10. Ugaono usecanje (Angle Grooving)

Definisanje geometrije

Definisanje alata i režima obrade

Definisanje nivoa obrade:

- sigurnosna ravan

- automatska detekcija steznog pribora

Definisanje moda obrade:

- uzdužno spoljašnje struganje

žljeba

- izdužno unutrašnje struganje

žljeba

Odabir tipa obrade:

- grubo

- fina

Definisanje parametara obrade za oba tipa:

- način zahvata

- veličina zahvata

- smer kretanja noža

- dodaci za finu obradu

- tip obrade

Definisanje poluzavršne i završne obrade

Obaranje ivica

Definisanje specifičnih režima obrade

#### 11. Odsecanje (Cutoff)

Odabir i modifikacija geometrije za odsecanje

Kreiranje alata i režima za obradu

Definisanje tehnologije obrade:

- mod rezanja

(spoljašnje/unutrašnje)

- sa koje strane alat odseca

(levo/desno/po sredini geometrije)

- definisanje koraka zahvata

- podešavanje povlačenja noža nakon odsecanja

- kreiranje radijusa ili oborene ivice prilikom odsecanja

Podešavanje prilaza i izlaza alata u proces rezanja

#### 12. ToolKit aplikacija za alate

Definisanje alata

Definisanje režima obrade za svaku operaciju

Dodavanje nosača alata

Kreiranje baze alata

Upravljanje bazom alata

#### Dodatna i samostalna vežbanja

Simulacije putanje alata i uklanjanja materijala:

- poređenje između željenog i dobijenog dela

Struganje po zadatoj putanji (Manual Turning)

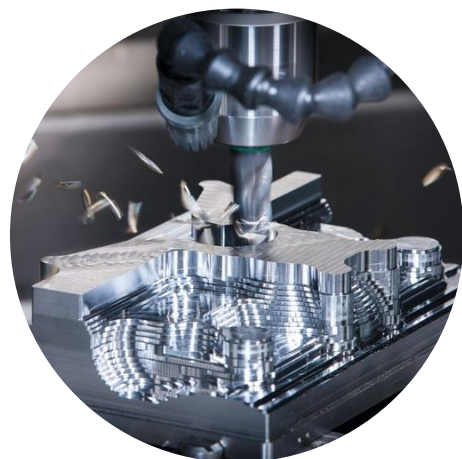
Dodatna vežbanja:

- poprečna obrada profila

- obrada ispod ose (za mašine koje to mogu)

Trohoidalno struganje (Trochoidal Turning)

## SolidCAM 2.5D Mill - Osnove programiranja CNC glodalica (2.5D)



### Naučite sve osnove programiranja CNC mašina za obradu glodanjem!

Saznajte kako se programira CNC obrada prizmatičnih delova i svih najčešćih detalja geometrije koji se sreću u praksi - rupa, otvora, džepova i žljebova, itd. Unapredite u svojoj kompaniji CNC proizvodnju delova, ali i CNC obradu jednostavnijih alata i kalupa, itd.

Termina: 2

### 1. Uvodna objašnjenja

Veza između SolidWorks-a i SolidCAM-a

Razlike u tipovima fajla (.PRT/PRZ & .SLDPRT/.SLDASM)

Kreiranje novog CAM projekta

- način rada (eksterno/interno)

- definisanje imena

- definisanje direktorijuma

- definisanje jedinica (mm/in)

Upoznavanje sa interfejsom

Preuzimanje SolidCAM trening fajlova

### 2. Definisanje CAM glodačkog projekta

Način funkcionisanja 2.5D modula

Odabir postprocesora za odgovarajuću CNC mašinu

Definisanje koordinatnog sistema (G54, G55, ...)

Definisanje pripremla

Definisanje obratka

Upoznavanje sa SolidCAM menadžerom

### 3. Definisanje mašine (Machine setup)

Odabir odgovarajućeg koordinatnog sistema za dato stezanje komada

Definisanje steznog pribora

- iz SolidCAM baze

- eksterno uvezena stega/stezni pribor

Pozicioniranje pripremla u stezni pribor

Pozicioniranje stege na mašinu

### 4. Tehnologije obrade u okviru 2.5D

Čeono glodanje (Face Milling)

Profilno glodanje (Profile Milling)

Obrada džepova (Pocket Milling)

Zabušivanje/Bušenje/Urezivanje navoja (Drilling)

Rezanje navoja (Thread Milling)

Obrada žljebova (Slot Milling)

Obrada T-žljebova (T-Slot Milling)

Graviranje (Engraving)

Konturno 3D glodanje (Contour 3D Milling)

Specijalne glodačke operacije (ToolBox Cycles)

4-osno/5-osno indeksno glodanje (4-axis/5-axis Indexial Milling)

### 5. Kreiranje čeone obrade (Face Milling)

Definisanje geometrije

- na bazi pripremla

- na bazi obratka

Definisanje strategije obrade

- rešetkasta strategija (Hatch)

- konturna strategija (Contour)

- u jednom prolazu (One pass)

- spiralna obrada (Spiral)

Definisanje dodataka za završnu obradu

Podešavanje smera obrade

Optimizacija putanje alata (glatki prelazi između zahvata)

Podešavanje željenog ugla rezanja

Način prilaska alata u zahvat

### 6. Kreiranje profilne obrade (Profile Milling)

Definisanje geometrije

- pomoću postojeće geometrije na delu

- pomoću dodatnih skica

Definisanje metode obrade

- istosmerno glodanje

- suprotnosmerno glodanje

Kreiranje operacije grubog glodanja

Kreiranje završne operacije

Kompensacija prečnika alata

Uklanjanje veće količine materijala u više prolaza

Obaranje ivica po zadatim konturama

Definisanje spiralne obrade po definisanom zidu

Podešavanje prilaza alata

- pomoću kružnog luka

- normalno na profil

- tangencijalno

Definisanje tačnog mesta ulaska alata u materijal

### 7. Obrada džepova (Pocket Milling)

Definisanje geometrije

- automatski pomoću površina

- automatski zatvorenih skica

- automatski oko obratka

- ručno definisanje pomoću postojeće geometrije

- ručno pomoću docrtanih skica

Definisanje strategije obrade

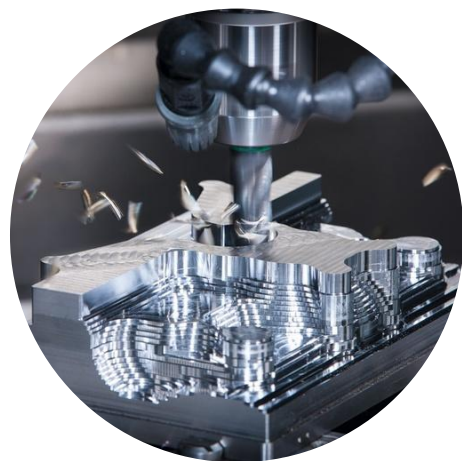
- rešetkasta strategija (Hatch)

- konturna strategija (Contour)

- rešetkasta strategija sa završnom obradom (Hatch + Finish)

Nastavak na sledećoj strani

## SolidCAM 2.5D Mill - Osnove programiranja CNC glodalica (2.5D)



### Naučite sve osnove programiranja CNC mašina za obradu glodanjem!

Saznajte kako se programira CNC obrada prizmatičnih delova i svih najčešćih detalja geometrije koji se sreću u praksi - rupa, otvora, džepova i žljebova, itd. Unapredite u svojoj kompaniji CNC proizvodnju delova, ali i CNC obradu jednostavnijih alata i kalupa, itd.

Termina: 2

### Nastavak sa prethodne strane

Definisanje dodataka za završnu obradu

- dodatak za zid
- dodatak za pod
- dodatak za ostrva

Kreiranje obrade zatvorenog džepa

Kreiranje obrade delimično otvorenog džepa

Definisanje načina ulaska alata u materijal (vertikalno, spiralno, pod uglom...)

### 8. Zabušivanje / Bušenje / Urezivanje navoja (Drilling)

Odabir željenih rupa za obadu  
Izbor odgovarajućeg alata (zabušivač, burgija, ureznica, ...)

Definisanje nivoa

bušenja/urezivanja navoja

Kreiranje otvora sa oborenim ivicama

Kreiranje ciklusa bušenja u zavisnosti od mogućnosti CNC mašine

- jednofazni ciklus bušenja G81
  - ciklus bušenja sa zadržavanjem G82
  - višestepeni ciklus bušenja G83
  - standardni ciklus urezivanja navoja (desni) G84
- Optimizacija parametara bušenja

### 9. Rezanje navoja (Thread Milling)

Odabir i kreiranje odgovarajućeg alata (crtanje alata)

Kreiranje operacije za različit tip

navoja

- spoljašnji
- unutrašnji

Definisanje parametara navoja

Definisanje smera navoja

- desni navoj
- levi navoj

Definisanje smera rezanja

Optimizacija sile rezanja

### 10. Obrada T-žljebova (T-Slot Milling)

Definisanje geometrije

Definisanje odgovarajućeg alata

Odabir odgovarajućeg nivoa

(visine) rezanja

Kreiranje grube i završne obrade

Optimizacija zahvata radi

smanjenja sile rezanja

Kompensacija prečnika alata

Prilagođavanje ulaska alata sa

strane dela radi izbegavanja

kolizije

- tangencijalno

- pod određenim kružnim lukom

### 11. Graviranje i 3D konturno glodanje

Graviranje (Engraving):

Odabir geometrije/teksta

- primer kako dopisati nešto na

površinu dela

- razni načini automatskog odabira

teksta

Definisanje odgovarajućeg alata

Definisanje dubine graviranja

Prilagođavanje ulaska alata

vertikalno kako bi se dobila

ispravna obrada

Konturno glodanje (Contour 3D

Millibg):

Mogućnost obaranja ivica kod delova koji zahtevaju 3-osnu simultanu obradu

### 12. ToolKit aplikacija za alate

Definisanje alata

Definisanje režima obrade za

svaku operaciju

Dodavanje nosača alata

Kreiranje baze alata

Upravljanje bazom alata

### 13. 4-osno/5-osno indeksno glodanje

Kreiranje potrebnih koordinatnih sistema

Objašnjenja oko translacija i

rotacija (transformacija) koordinata

Definisanje operacija

Analiza G koda

Obrada 4 strane sa jednim

stezanjem komada i automatska

rotacija

### Dodatna i samostalna vežbanja

Simulacije putanje alata i

uklanjanja materijala - poređenje

između željenog i dobijenog dela

Obrada kosina pomoću 2.5D

modula

Vežba odabira željene geometrije

za obradu

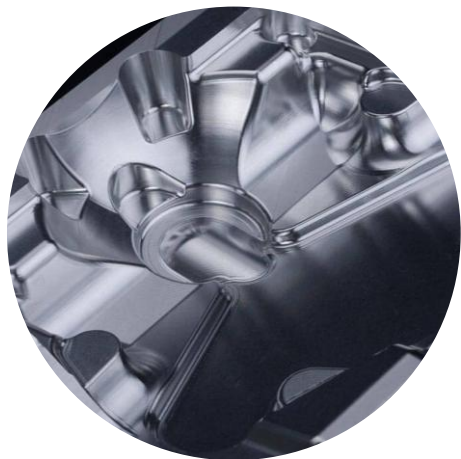
Kretanje alata po unapred zadatoj

putanji





# SolidCAM 3D Mill - Osnove programiranja 3-osnih CNC glodalica (3AXIS)



**Savladajte osnove programiranja  
CNC mašina za simultanu obradu  
u tri ose za proizvodnju delova i  
alata složene geometrije!**

Obuka obuhvata i programiranje u  
iMachining režimima obrade koji  
omogućavaju značajne uštede u  
vremenu programiranja i ciklusnim  
vremenima obrade na samoj mašini.

Termina: 2

Preduslov: 2.5D

## 1. Uvodna objašnjenja

Osnovne razlike između 2.5D i 3D

Način funkcionisanja 3D obrade

Razlike između HSR i HSM tehnologije

- koje se tehnologije koriste
- prednosti i mane različitih tehnologija

Upoznavanje sa interfejsom

Preuzimanje SolidCAM HSR/HSM trening fajlova

Prikaz različitih baza znanja

- SolidCAM sajt
- SolidCAM forum
- SolidCAM ChatBot (AI za CAM)
- SolidCAM Help

## 2. Definisane HSR/HSM operacije

Svaka HSR/HSM operacija sadrži sledeće korake:

Odabir odgovarajuće strategije

Definisanje geometrije

Definisanje alata

Definisanje granica obrade

Definisanje parametara odabrane strategije obrade

Definisanje smera rezanja i načina ulaska i izlaska  
alata iz obrade

Dodatna podešavanja

## 3. Definisane geometrije

Odabir odgovarajućeg koordinatnog sistema za dato  
stezanje komada

Automatski odabir geometrije za obradu

Definisanje tačnosti modela za obradu

Obrada veoma malih i preciznih delova

Optimizacija putanje alata bez naglih promena smera  
rezanja

## 4. Definisane alata i režima obrade

Definisanje odgovarajućeg alata

Definisanje režima obrade

- brzina rezanja
  - brzina prilaska/izlaska alata iz zahvata
  - brzina glavnog vretena
  - smer rotacije glavnog vretena
- Automatska kalkulacija potrebne dužine alata za  
obradu željenog dela
- Definisanje hlađenja prilikom obrade
- Definisanje pozicije mesta izmene alata

## 5. Definisane granice obrade

Automatsko generisanje na bazi

- obratka
  - priprema
  - siluete dela
- Ručno generisanje na bazi

- 2D tipa

- 3D tipa

Pozicioniranje alata u odnosu na definisanu granicu  
obrade

- spoljašnje
- unutrašnje
- centralno

## 6. Tehnologije obrade u okviru HSR

HSR – High Speed Roughing:

- HM roughing
- Contour roughing
- Hatch roughing
- Hybrid rib roughing
- Rest roughing

HSR se koristi za grubu obradu dela (uklanjanje što  
veće količine materijala za što kraće vreme):

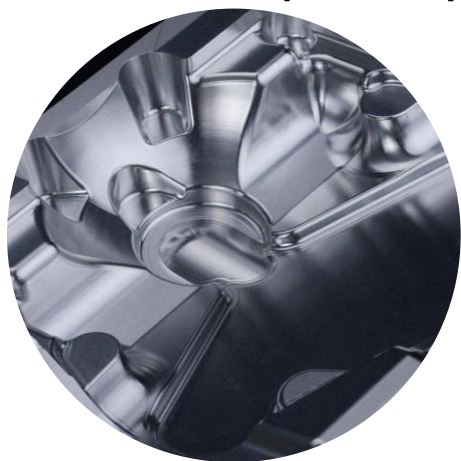
Prednosti i mane navedenih tehnologija

Primeri primene navedenih tehnologija

Nastavak na sledećoj strani



## SolidCAM 3D Mill - Osnove programiranja 3-osnih CNC glodalica (3AXIS)



**Savladajte osnove programiranja  
CNC mašina za simultanu obradu  
u tri ose za proizvodnju delova i  
alata složene geometrije!**

Obuka obuhvata i programiranje u  
iMachining režimima obrade koji  
omogućavaju značajne uštede u  
vremenu programiranja i ciklusnim  
vremenima obrade na samoj mašini.

Termina: 2

Preduslov: 2.5D

Nastavak sa prethodne strane

### 7. Definisanje HSR tehnologija

Definisanje dodataka za završnu obradu

- dodatak za zidove

- dodatak za pod

Definisanje koraka spuštanja alata po Z osi

Definisanje dubine obrade

Uticaj na bočni korak alata u zahvatu

Napredna podešavanja

- automatska detekcija ravnih površina

- automatsko kreiranje gladih putanja alata u

određenoj toleranciji

- ublažavanje naglih promena putanje (čuva alat i  
mašinu)

- automatsko ubacivanje dodatnih prolaza (da bi  
ostatak za završnu obradu bio što manji)

Odabir smera rezanja

- istosmerno rezanje

- suprotnosmerno rezanje

- kombinovano rezanje

Automatizam za smanjenje dužine putanje alata  
(skraćanje vremena obrade)

Napredna podešavanja ulaska alata u materijal

Dodatna podešavanja za različita ograničenja  
kretanja alata

### 8. Tehnologije obrade u okviru HSM

Constant Z machining

Hybrid Constant Z

Helical machining

Horizontal machining

Linear machining

Radial machining

Spiral machining

Morphed machining

Offset cutting

Boundary machining

Rest machining

Contour Rest machining

3D Constant step over

Pencil milling

Parallel pencil milling

3D Corner offset

Prismatic Part machining

Constant Z with

- Horizontal machining

- Linera machining

- 3D Constant step over

- 3D Corner offset machining

### 9. Definisanje HSM tehnologija

HSM – High Speed Machining:

Kako prepoznati i odabrati odgovarajuću strategiju  
obrade

Svaka strategija ima neka specifična podešavanja i  
cilj je da se ta podešavanja definišu kroz  
odgovarajuće primere u zavisnosti od geometrije  
koja se obrađuje

Osnovna podešavanja:

Definisanje dodataka za poluzavršnu obradu ukoliko  
postoji

- dodatak za zidove

- dodatak za pod

Definisanje koraka spuštanja alata po Z osi

Definisanje dubine obrade

Definisanje smera obrade

- istosmerna

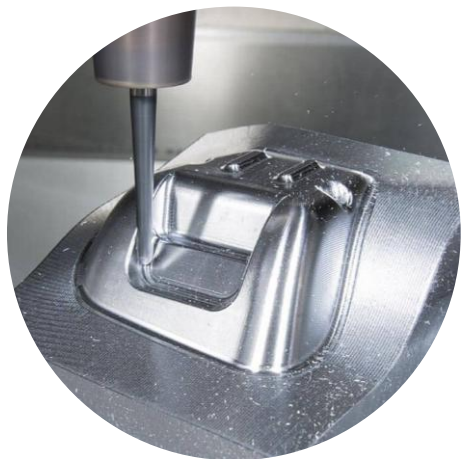
- suprotnosmerna

Definisanje da li se obrada vrši odozgo na dole ili  
obrnuto

Način ulaska alata u materijal



# SolidCAM 3D HSS - Programiranje CNC mašina za preciznu obradu površina (HSS)



**Naučite sve o strategijama  
simultane troosne obrade složenih  
formi preciznih površina - i to na  
velikim brzinama rezanja!**

Primenite stečeno znanje da  
unapredite preciznost i kvalitet  
površina delova, alata i kalupa koji se  
proizvode na CNC mašinama.

Termina: 1

Preduslov: 2.5D, 3AXIS

## 1. Uvodna objašnjenja

Osnovne razlike između 2.5D i 3D

Način funkcionisanja HSS obrade

Razlike između HSR/HSM i HSS tehnologije

- koje se tehnologije koriste
- prednosti i mane različitih tehnologija

Upoznavanje sa interfejsom

Preuzimanje SolidCAM HSS trening fajlova

Prikaz različitih baza znanja

- SolidCAM sajt
- SolidCAM forum
- SolidCAM ChatBot (AI za CAM)
- SolidCAM Help

## 2. Definisane HSS operacije

Svaka HSS operacija sadrži sledeće korake:

Odabir odgovarajuće strategije

Odabir odgovarajućeg koordinatnog sistema

Odabir željenih površina za obradu

Definisanje alata

Definisanje nivoa obrade

Definisanje parametara odabrane strategije obrade

Definisanje i kontrola ulaska i izlaska alata iz obrade,  
kao i kontrola putanje alata na određenim  
preprekama

Kontrola obrađenih ili dodatnih površina

Dodatna podešavanja

## 3. Definisane geometrije

Odabir željenih površina za obradu

Kreiranje granica obrade u okviru željenih površina

Definisanje područja i granica do kojih alat treba da  
dođe

Definisanje vodećih linija ili površina koji će kasnije  
definisati način kretanja alata u toku obrade

Definisanje margina na površinama koje se obrađuju  
Napredna podešavanja geometrije

## 4. Definisane alata i režima obrade

Definisanje odgovarajućeg alata

Definisanje režima obrade

- brzina rezanja
  - brzina glavnog vretena
  - smer rotacije glavnog vretena
  - brzina prilaska/izlaska alata iz zahvata
- Definisanje hlađenja prilikom obrade
- Definisanje pozicije mesta izmene alata
- Kontrola posmaka u određenim zonama obrade

## 5. Definisane nivoa obrade

Definisanje tipa povlačenja alata na sigurnosnu  
ravan

- ravanski
- cilindričan
- automatski

Smer izvlačenja alata na sigurnosni nivo

- automatski (definisano od strane softvera)
- po X osi
- po Y osi
- po Z osi

- ručno definisanje smera izvlačenja

Definisanje visine sigurnosne ravni

Odabir na koji način softver povezuje obradu na  
različitim nivoima

Napredna podešavanja

## 6. Definisane parametara obrade

Uticaj na kvalitet površine, odnosno tačnost obrade

Definisanje maksimalnog preklapanja između  
putanja alata

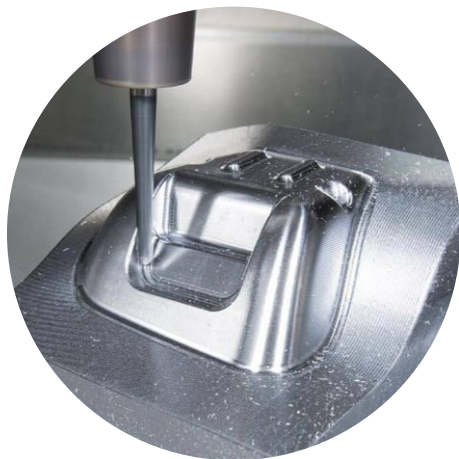
Odabir metode rezanja

- u jednom smeru
- zigzag
- spiralno

Nastavak na sledećoj strani



# SolidCAM 3D HSS - Programiranje CNC mašina za preciznu obradu površina (HSS)



**Naučite sve o strategijama  
simultane troosne obrade složenih  
formi preciznih površina - i to na  
velikim brzinama rezanja!**

Primenite stečeno znanje da  
unapredite preciznost i kvalitet  
površina delova, alata i kalupa koji se  
proizvode na CNC mašinama.

Termina: 1

Preduslov: 2.5D, 3AXIS

## Nastavak sa prethodne strane

Definisanje smera rezanja

- istosmerno
- suprotnosmerno

Definisanje redosleda obrade

Dodatna/napredna podešavanja

- ublažavanje naglih prelaza
- definisanje obrade površina koje su pod određenim uglom
- proširenje i produženje putanje alata

### 7. Kretanje alata van obrade

Prilaz i izlaz alata iz obrade

- podešavanje sa koje ravni (visine) alat kreće i gde se vraća nakon obrade
- podešavanje na koji načina alat ulazi/izlazi iz obrade
- podešavanje opštih vrednosti za ulaz i izlaz alata
- Uticaj na kretanje alata ukoliko postoji neki prekid na samoj površini
- podešavanje kretanja alata za male prekide
- podešavanje kretanja alata za velike prekide
- Uticaj na kretanje alata između pojedinih zahvata
- mali pokreti
- veliki pokreti

Definisanje ograničenja malih i velikih  
prekida/pokreta

Definisanje posmaka za kretanje alata van obrade

### 8. Provera obrađenih i dodatnih površina

Određivanje koji deo alata će se uzimati za proveru

- samo rezni deo alata
- rezni + cilindrični deo
- rezni + cilindrični deo + stezna čaura
- kompletan alat sa nosačem alata

Određivanje koje površine se proveravaju

- provera površina koje se obrađuju
- provera dodatnih površina kako alat ne bi oštetiо neku od njih

Definisanje strategije na koji način se alat ponaša ukoliko dođe do neželjene kolizije

- povlačenje alata duž nekog pravca ili ose
- odsecanje nekog dela putanje alata
- prekid proračuna
- prijava kolizije

Definisanje koliko blizu nosač alata sme da priđe površinama

Dodatna podešavanja

### 9. HSS tehnologije

HSS – High Speed Surfacing:

Parallel cuts

- Linear
- Constant Z
- Hatch

Parallel to Curve(s)

Parallel to Surface

Perpendicular to Curve

Morph between two boundary curves

Morph between two adjacent surfaces

Projection

- User defined
- Radial
- Spiral
- Offset

*Napomena: Sve pomenute tehnologije se vežbaju kroz konkretne primere i za svaku se definiše kompletna tehnologija obrade*

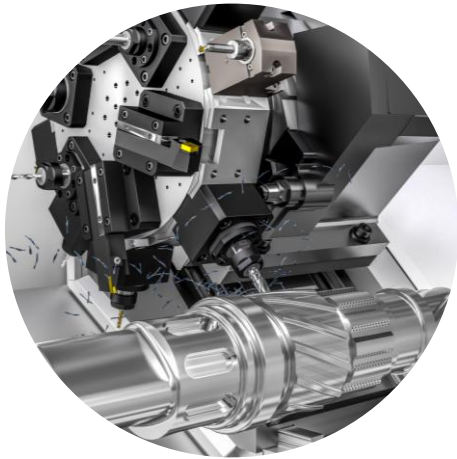
### 10. Dodatne vežbe

Umnožavanje putanje alata

- po širini
- po dubini
- Automatsko praćenje uklonjenog materijala
- postiže se izbegavanje rezanja u vazduhu
- Transformacija G koda
- rotacija; translacija; rotacija oko četvrte ose
- Olakšavanje rada kroz surface opcije



# SolidCAM Turn-Mill - Programiranje CNC strugova sa glodanjem (XZYC)



Savladajte programiranje široke palete četveroosnih CNC mašina – od strugova sa gonjenim alatima i pozicione 4-osne obrade, do glodalica sa 4. osom!

Naučite kako da softverski proverite, optimizujete i ubrzate svoje inovativne pristupe u strategijama četveroosne CNC obrade.

Termina: 1

Preduslov: TURN, 2.5D, 3AXIS

## 1. Uvod u SolidCAM za 4-osnu obradu

Osnovni pojmovi i terminologija

Tipične CNC mašine na kojima obavljamo 4-osnu obradu (simultanu i indeksnu):

- strugovi sa i bez Y-ose
- glodalica sa 4. osom

Definisanje mašine i alata u softveru

## 2. Definisanje priprema i alata u softveru

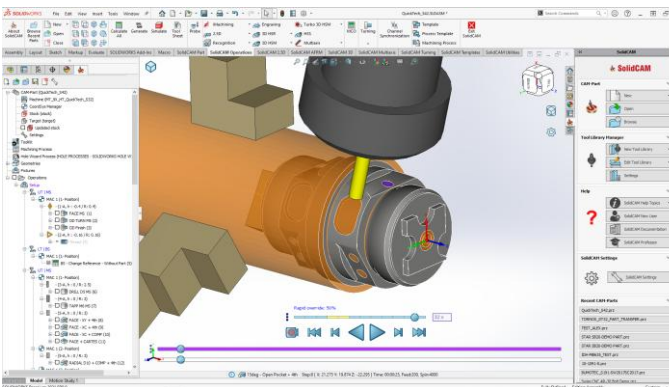
Definisanje koordinatnog sistema

Definisanje pozicionih koordinatnih sistema

Definisanje steznih elemenata

Učitavanje alata

Definisanje režima rezanja



## 3. 4-osna obrada na strugu sa gonjenim alatima (Live Tooling)

Radialna i aksijalna obrada

Simulacija i provera kolizija

## 4. Generisanje G-koda i verifikacija

Provera programa u simulatoru

Ispravljanje grešaka

## 5. Praktični primeri i vežbe

Kompleksna obrada na strugu sa gonjenim alatima

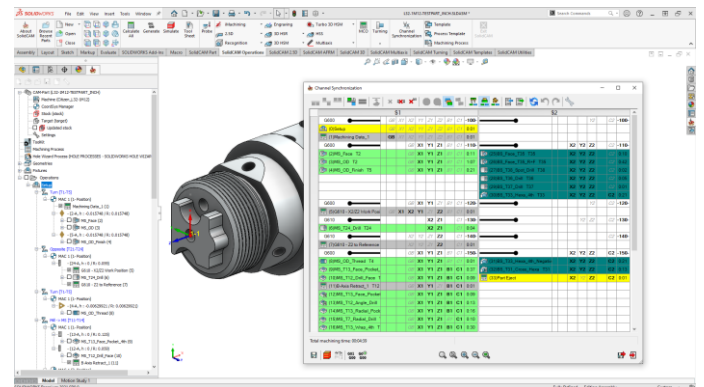
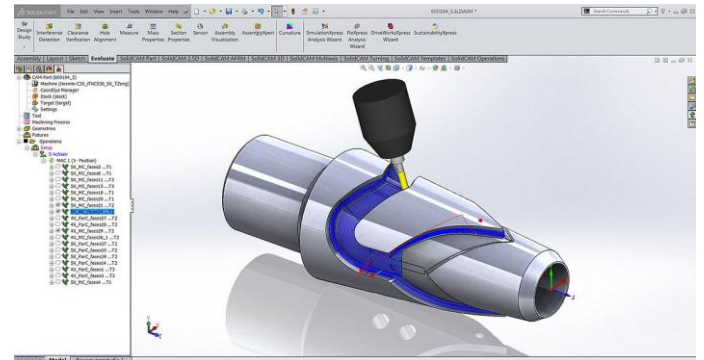
4-osna obrada na strugu/glodalici

Analiza ciklusnih vremena i optimizacija

## 6. Najčešći problemi i rešenja

Kolizije i korekcije putanje

Optimizacija brzine obrade





# SolidCAM 5 Axis Milling - Programiranje CNC glodalica sa 4 i 5 osa (5AXIS)



**Savladajte CAM programiranje četveroosnih i petoosnih glodalica za visokoproduktivnu proizvodnju i delove najsloženije geometrije!**

Simultana obrada na ovim mašinama ne može se programirati ručno bez obzira na prethodno iskustvo programera i samo softverski obučeni ljudi mogu upravljati najvrednijim mašinama u pogonu.

Termina: 2

Preduslov: 2.5D, 3AXIS

## 1. Uvod u 5-osnu obradu u SolidCAM-u

Razlika između 3+2 (pozicione) i kompletne 5-osne (simultane) obrade

Primena 5-osne obrade (aero, medicina, precizna mehanika)

Podešavanje mašinskih parametara (kinematika, ograničenja osa)

## 2. Definisane obratka i alata

Definisanje koordinatnog sistema za rad u 5 osa

Definisanje steznih elemenata

Detekcija kolizija

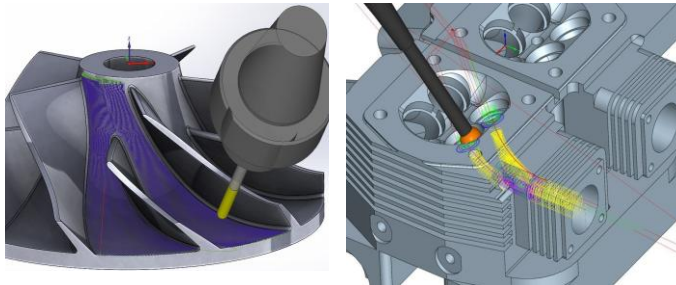
Učitavanje 5-osnih alata (dugački nosači, specijalni držači)

## 3. 3+2 Poziciona 5-osna obrada

Pozicioniranje i zaključavanje A/B/C osa

Strategije za efikasnu fiksnu obradu pod nagibom

Optimizacija pristupa alata i optimizacija zahvata



## 4. Simultana 5-osna obrada

TCP (Tool Center Point) kontrol – praćenje vrha alata

SolidCAM tipične operacije u 5-osnoj obradi

Podešavanje nagiba alata u odnosu na površinu koja se obrađuje

## 5. Simulacija i provera kolizija

SolidCAM Machine Simulator – prava 5-osna simulacija

Provera kolizije alata, držača i steznih elemenata

Korekcija putanje na osnovu simulacije

## 6. Generisanje G-koda za 5 osa

Izbor postprocesora za specifične CNC kontrolere

Provera kinematičkih ograničenja

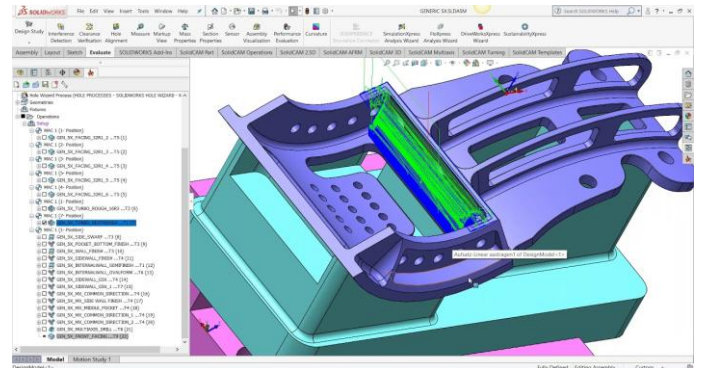
Optimizacija koda za skraćivanje ciklusnih vremena obrade

## 7. Praktični primeri i rešavanje problema

Kompleksne površine (turbinske lopatice, impeleri)

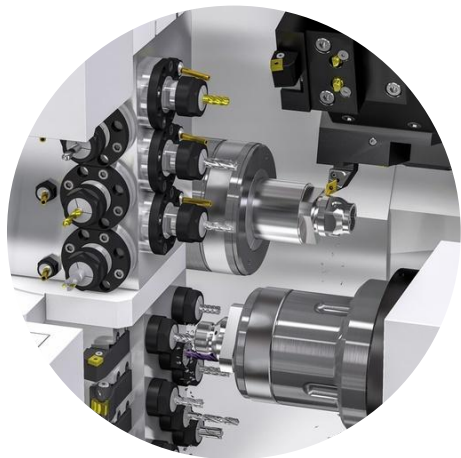
Dubinsko glodanje sa dugim alatom

Najčešće greške i kako ih izbeći





## SolidCAM Swiss-Type - Programiranje strugova sa više vretena (SWISS)



**Objedinite znanje programiranja najproduktivnijeg tipa CNC mašina sa više vretena, revolvera i nosača alata za takozvanu Swiss-Type mašinsku obradu!**

Naučite kako da komponujete simfoniju istovremenog automatskog glodanja, struganja, prihvatanja i odsecanja gotovog komada.

Termina: 1

Preduslov: 2.5D, 3AXIS, Turn, XZYC

### 1. Uvod u SolidCAM Swiss-Type obradu

Uopštene karakteristike kinematike kod dugostružnih automata (Swiss-Type mašine)

Princip obrade kod dugostružnih automata u odnosu na konvencionalne strugove

Primena zasnovana na karakteristikama dugostružnih automata (mali delovi u velikim serijama)

### 2. Postavljanje radnog komada i alata

Podešavanje postavke radnog komada (Setup) u glavno i pomoćno (kontra) vreteno

Definisanje i postavljanje alata u aktivnom projektu

Definisanje baze alata za učitavanje u narednim projektima

### 3. Osnovne operacije na Swiss-Type mašinama

Parcijalni (segmentni) princip obrade (struganja) na glavnom vretenu kod dugostružnih automata

Radialna i aksijalna obrada (glodanje i bušenje pogonjenim alatima)

Odsecanje i prihvatanje komada sa glavnog vretena

### 4. Napredne operacije

Prihvatanje komada sa kontra vretena, sinhronizacija i sinhronizovana obrada, odsecanje i preuzimanje komada na pomocno(kontra) vreteno.

Dovršavanje komada na kontra vretenu i izbacivanje u mehanizam za sprovođenje gotovih komada

Simultano glodanje (4/5 osno glodanje na Swiss-Type mašini)

### 5. Simulacija i kolizije (tokom programiranja)

Provera kolizije alata, nosača i steznog mehanizma (pribora) na vretenima

Karakteristike osnovne SolidCAM simulacije i mašinske simulacije

Smernice i primeri za rešavanje kolizije i zaštita mašine pre puštanja realnog dela za obradu

### 6. Optimizacija procesa (sinhronizovani rad na oba vretena)

Osnovni principi i uslovi za preklapanje operacija

Proces optimizacije i skraćanja ciklusnih vremena kroz sinhronizacije kanala (Channel Synchronization) i uparivanje operacija (Waitmark)

Podešavanja za kontinuirani proces proizvodnje uz automatsko dodavanje šipke

### 7. Simulacija i kolizije (nakon optimizacije)

Provera kontinuiranog ciklusa obrade nakon sinhronizacije

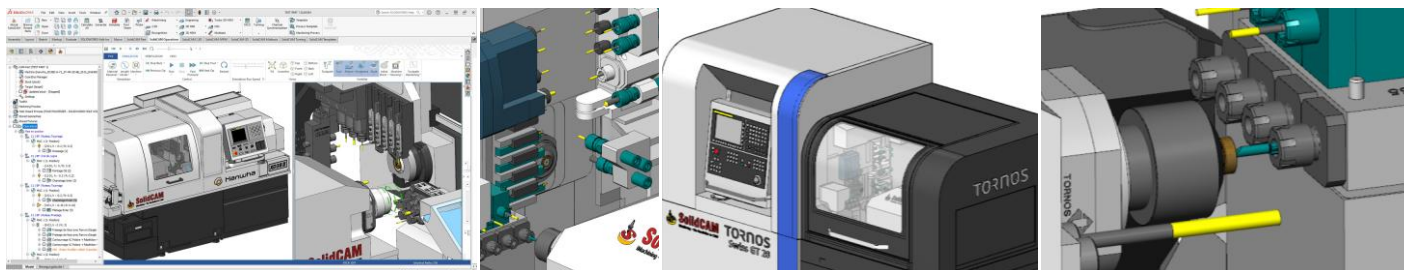
Smernice i primeri za rešavanje kolizije i zaštita mašine pre puštanja kontinuirane (serijske) proizvodnje

### 8. Generisanje G-koda za Swiss-Type mašine

Specifičnosti G-koda za dugostružne automate (SwissType mašine)

Podešavanja u postprocesorima za Swiss-Type mašine više proizvođača (Citizen, Star, Tornos)

Generisanje G-koda za jedan komad ili kontinuiranu proizvodnju.





## DCAMCUT Wire - Programiranje CNC erozimata sa žicom (WIRE)



**Savladajte programiranje CNC erozimata sa žicom za rad sa najzahtevnijim materijalima i geometrijama gde nije moguća obrada alatima koji se koriste u klasičnoj CNC obradi!**

Upoznajte DCAMCUT softver kompanije Tebis za efikasno programiranje bilo kog tipa erozimata.

Termina: 1

### 1. Uvod u DCAMCUT softver za programiranje erozimata sa žicom

Uopštene karakteristike obrade na erozimata sa žicom

Kinematika erozimata sa žicom u 2 i 4 ose

### 2. Postavljanje radnog komada i koordinatnog sistema (nula komada)

Izbor mašine, model mašine i parametri

Definisanje i postavljanje koordinatnog sistema

Specifičnosti za razne masine

### 3. Kreiranje osnovne geometrije

Kreiranje geometrije za 2-osne mašine (kružna, zatvorena, otvorena i jedan entitet)

### 4. Kreiranje početne tačke za geometrije

Početne tačke: u centru kružne geometrije ili druga predefinisana tačka, početni element i distanca, prilaz otvorenoj geometriji, tačka u već postojećoj rupi

### 5. Atributi geometrije

Prilaz i odmicanje od geometrije, kvalitet, interpolacija, redosled erodiranja

### 6. Kreiranje složenih geometrija

Kreiranje geometrije za 4-osne mašine (jedna definicija, višestruka definicija, otvorena geometrija, otvorena geometrija sa ograničenom dubinom)

Filteri za kreiranje geometrije pojedinačno i automatski

### 7. Optimizacija redosleda erodiranja

Osnovni principi i uslovi za optimizaciju sekvenci

### 8. Templejti

Kreiranje korisničkih templejta za standardne i ponavljajuće forme

### 9. Simulacija

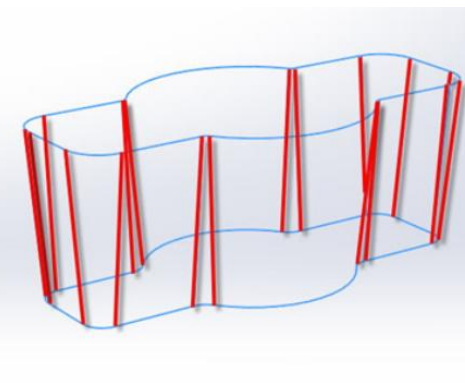
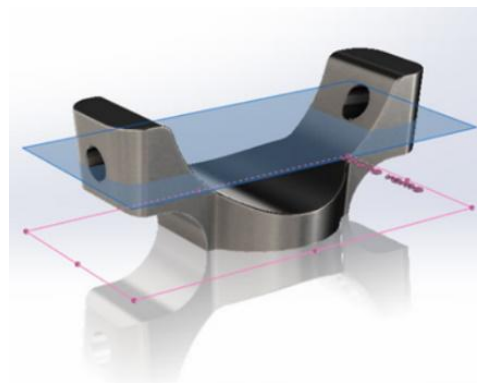
Karakteristike DCAMCUT simulacije

Simulacija sekvence erodiranja i mogućnosti izvlačenja dela koji otpada

### 10. Generisanje G-koda za erozimate

Specifičnosti G-koda za erozimate sa žicom

Uparena simulacija koja prati G-kod za svako kretanje mašine (žice)





# SOLFINS

## 3D AKADEMIJA

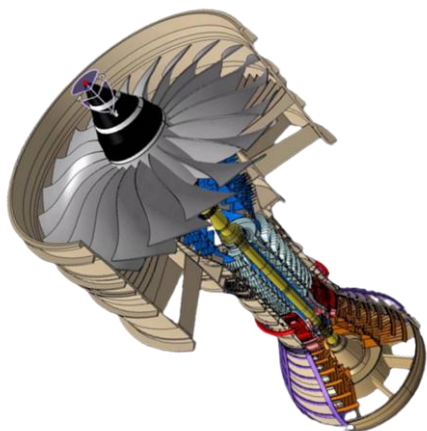
# DS CATIA

## STANDARDNE OBUKE



*CATIA radionice na Solfins  
Sajmu proizvodnih tehnologija  
Luka Beograd, 2024*

## CATIA V5 Mechanical - Osnove 3D CAD projektovanja (CV5ESS)



Naučite da projektujete delove i sklopove, i kreirate tehničke crteže  
Learn to make parts, assemblies and drawings in CATIA V5.

Termina: 4

### 1. Upoznavanje sa softverom

Uvod u CATIA filozofiju  
Koncept radnih okruženja  
Upoznavanje sa interfejsom  
Manipulacija 3D modelom i načini prikazivanja  
Specifikaciono stablo i istorija modeliranja  
Upotreba kompasa  
Tipovi CATIA dokumenata

### 2. Upoznavanje sa skicama

Uvod i koncept CATIA skica  
Kreiranje skice  
Dodavanje geometrije  
Postavljanje ograničenja i njihova modifikacija  
Koncept ravni u prostoru  
Alati za analizu skice  
Pravljenje 3D dela od 2D skice  
Primeri za vežbu

### 3. Modeliranje dela

Part Design radno okruženje  
Terminologija i postupak izrade 3D dela  
3D forme zasnovane na skicama  
Granice 3D formi  
Načini izrade rupa i otvora (Hole i Pocket feature)  
Preporuke za forme zasnovane na skicama sa primerima  
Primeri za vežbu

### 4. Modeliranje dela

3D forme Rib i Slot  
3D forma Loft (Multi sections Solid)  
Coupling – načini povezivanja profila pri kreiranju Loft-a  
Izrada kompleksnijih delova upotrebom savladanih veština  
Primeri za vežbu

### 5. Modeliranje dela

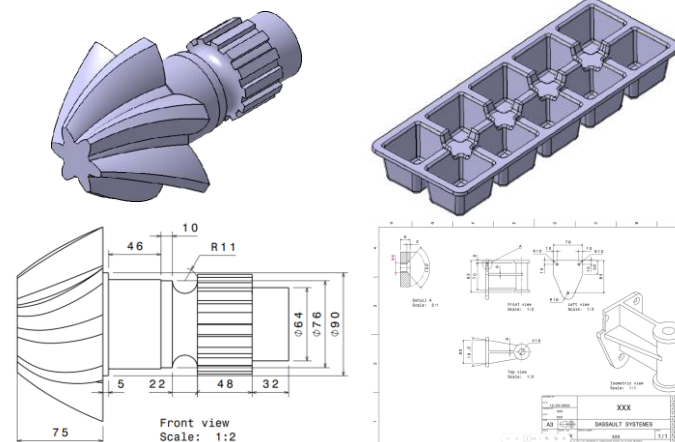
Dorade 3D modela komandom Draft  
Dorade 3D modela komandom Fillet  
Dorade 3D modela komandom Chamfer  
Kreiranje tankozidnih struktura  
Pattern (šablon) – vrste i primena  
Ispravljanje parametara i prepravka modela  
Primeri za vežbu

### 6. Crteži

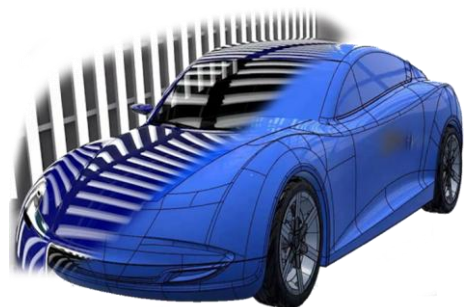
Drafting radno okruženje  
Proces izrade tehničke dokumentacije delova i sklopova  
Različiti tipova pogleda i preseka na crtežu  
Kreiranje kota i načini kotiranja  
Sastavnice - BOM  
Primeri za vežbu

### 7. Sklopovi

Kreiranje novog sklopa  
Ubacivanje komponenti u sklop  
Ubacivanje podsklopova  
Pozicioniranje komponenti unutar sklopa  
Analiza sklopa  
Primeri za vežbu



## CATIA V5 Surfaces - Osnove 3D CAD modeliranja površina (CSURFD)



### 1. Uvod u površinsko modeliranje

Terminologija i upoznavanje sa površinskim modeliranjem

Generative Shape Design radno okruženje  
Principi i faze modeliranja

### 2. Kreiranje osnovne geometrije

Uvod u 3D „žičanu“ geometriju

Kreiranje tačaka, linija i ravni u 3D

Kreiranje krivih u 3D prostoru

Tipovi krivih linija i načini njihovog kreiranja

Razlika između 3D i spline-a unutar skice

Osnovni alati za kreiranje „žičane“ geometrije

Primeri za vežbu

### 3. Kreiranje površina

Kreiranje osnovnih površina

Sweep komanda za kreiranje površina

Kreiranje Surface Offset površina od referentnih

Komande Fill Surface i Blend Surface

Komanda Multi-Section Surface

Primeri za vežbu

### 4. Dodatne operacije nad površinama

Spajanje površina

Komande Splitting i Trimming

Komande Fillets i Chamfers

Transformacije i „produženje“ površina

Disassembling i Restoring komande

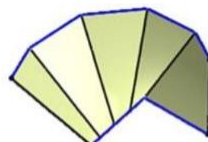
Komanda Healing površina

Kreiranje dodatne geometrije od postojećih površina

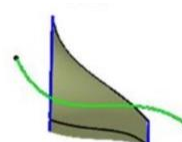
Primeri za vežbu



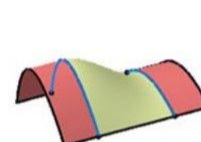
Coupling



Manual coupling



Spine



Tangency



Closing point



Guide curve

### 5. Kreiranje solid-a od površina

Part Design radno okruženje za rad sa površinama

Proces i tehnike kreiranja Solid-a

Preporuke za tzv. hibridni rad sa površinama i solid-ima

Primeri za vežbu

### 6. Izmene na površinama

Uvod i razumevanje procesa izmene na površinama

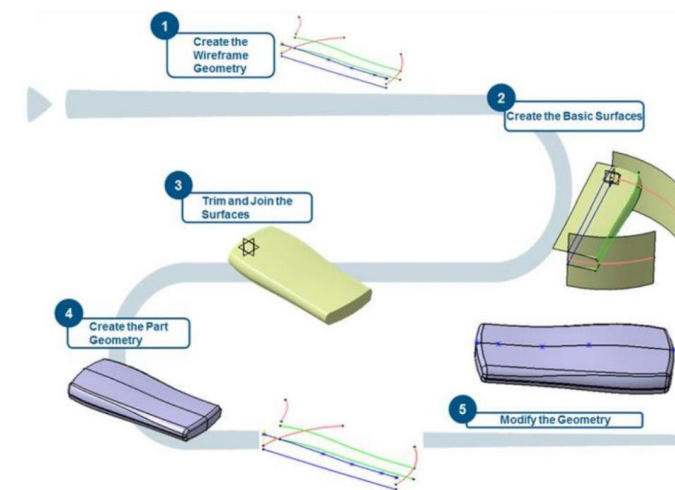
Izmene i preporuke za izmene na geometriji i površinama

Dodatni alati za efikasniji rad (Datum feature, Axis System, analiza površina)

Primeri za vežbu

### 7. Modeliranje kompleksnijeg modela

Finalni primer za vežbu

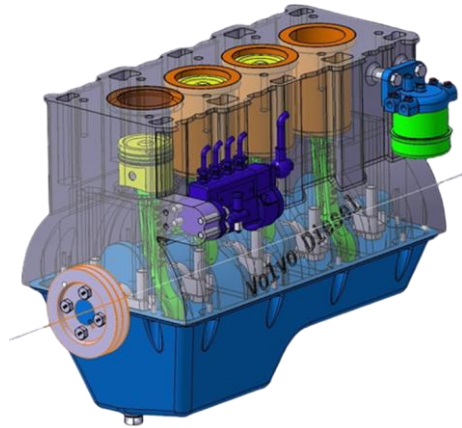


Ovaj kurs će vas osposobiti da koristite Generative Shape Design alate koji su dostupani kroz MD2 licencu. Na kursu ćete naučiti kako da kreirate žičane modele i površine. Takođe ćete naučiti koncept hibridnog dizajna i kako da ga koristite za kreiranje žičanih modela i površina

Termina: 4

Preduslov: CV5ESS

## CATIA V5 Mechanical Adv. - Napredno 3D CAD projektovanje (CV5AD)



Na ovom kursu ćete naučiti kako da započnete kompleksni projekat od svojih specifikacija ('top-down' pristup) i završite uz korišćenje već postojećih podataka. Fokus će biti na naprednim veštinama i konceptima koji vam omogućavaju da kreirate i analizirate složene delove i sklopove.

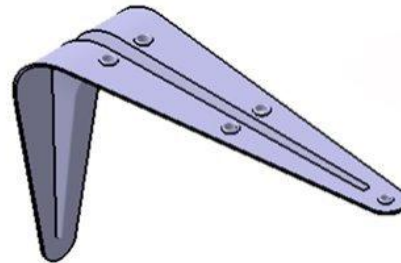
Termina: 4  
Preduslov: CV5ESS

### 1. Uvod i napredne tehnike modeliranja

Osvrt na Sketcher, Part i Assembly Design, Drafting  
Parent/Child relacije i njihov značaj za 3D model  
Pregled i izmene koraka prilikom izrade 3D modela  
(Define in Work Object komanda)  
Kompleksnija primena komande Draft  
Primeri za vežbu

### 2. Napredne tehnike modeliranja

Kreiranje složenih modela primenom komandi Rib i Slot  
Kreiranje 3D modela sastavljenog od više karakterističnih preseka (Multi-Section solid)  
Multi-Body koncept  
Bulove operacije  
Koncept i načini kreiranja Multi-Model veza  
Primeri za vežbu



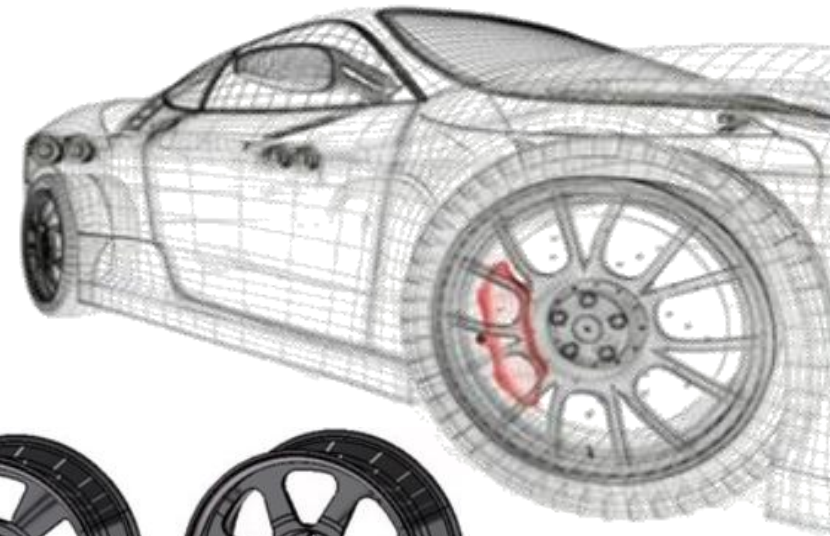
PartNumber	ShelfLength	WallLength
1 HMR-L001	100mm	160mm
2 HMR-L002	100mm	180mm
3 HMR-L003	100mm	200mm
4 HMR-L004	100mm	220mm
5 HMR-L005	120mm	160mm
6 HMR-L006	120mm	180mm
7 HMR-L007	120mm	200mm
8 HMR-L008	120mm	220mm
9 HMR-L009	140mm	160mm
10 HMR-L010	140mm	180mm
11 HMR-L011	140mm	200mm
12 HMR-L012	140mm	220mm

### 3. Napredne tehnike modeliranja

Uvod u CATIA V5 bazu znanja (Knowledgeware)  
Kreiranje parametara i formula  
Podešavanje opcija softvera za primenu alata iz baze znanja  
Tablice sa različitim varijantama  
Primeri za vežbu

### 4. Napredne tehnike modeliranja

Power Copy koncept  
Kolizije u sklopu  
Kreiranje scena i komentara u sklopu  
Fleksibilni sklopovi  
Primena kataloga  
Primeri za vežbu





# CATIA V5 Surfaces Adv. - Napredno 3D CAD modeliranje površina (CSURFA)



Ovaj kurs će vas prvo podsetiti na alate koji se uče na Surface Design kursu, zatim ćete iskoristi ovo znanje i naučiti napredne alate za kreiranje površina, proveru kvaliteta, tehnike korekcije i stvaranje površina u multi-model okruženju... Ovaj kurs pokriva samo Generative Shape Design alate koji su specifični za HD2 licencu

Termina: 3

Preduslov: CV5ESS, CSURFD

## 1. Generative Shape Design za iskusne

Osvrt na osnovni kurs Generative Shape Design  
Napredne tehnike kreiranja i izmena tačaka, linija i ravni u 3D

Dodatne opcije kreiranje krivih u 3D prostoru  
Geometrical Sets za i protiv Ordered Geometrical Sets

Primeri za vežbu

## 2. Tehnike kreiranja kompleksnih površina

Alati za napredno kreiranje kompleksnih površina  
Precizno upravljanje nad kreiranom geometrijom i površinama

Kreiranje estetski i funkcionalno prihvatljivog dizajna

Primeri za vežbu

## 3. Napredni alati za optimizaciju i analizu

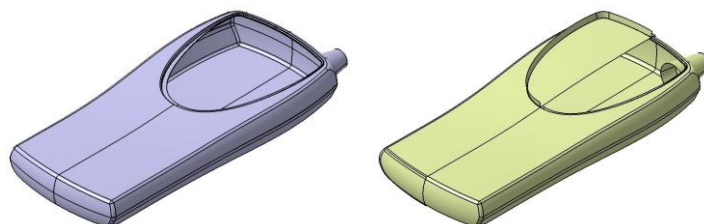
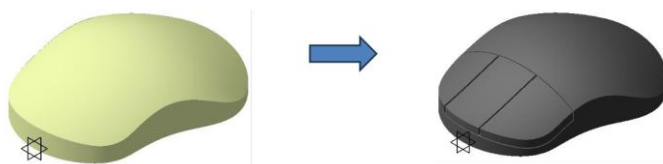
Integracija sa Part Design radnim okruženjem za hibridni dizajn

Provera i analiza površina

Upravljanje kvalitetom kreiranih površina

Analiza uglova za izvlačenje kod alata za brizganje plastike

Primeri za vežbu



## 4. Preporuke za modeliranje

Očistiti od nepotrebne geometrije specifikaciono stablo i istoriju modeliranja

Pravovremena analiza kvaliteta površina tokom modeliranja

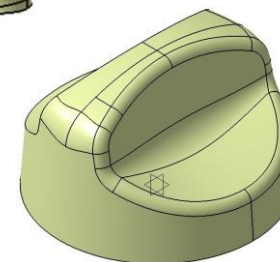
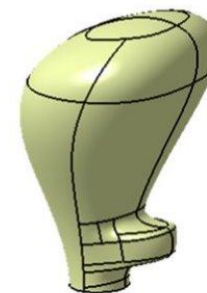
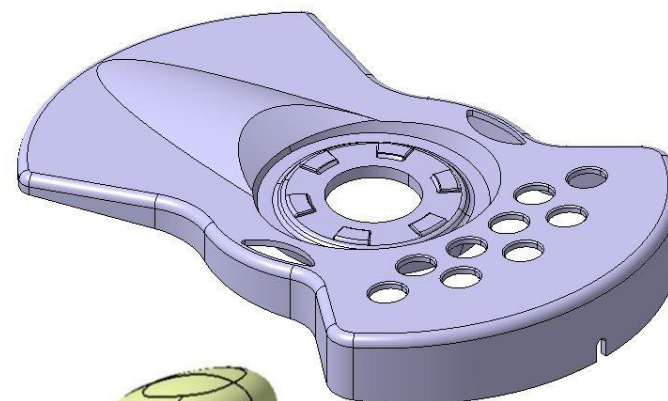
Logična organizacija Geometrical Set-ova

Dodatni alati za efikasniji rad (Annotation tools, Collaboration)

Primeri za vežbu

## 5. Napredne vežbe za modeliranje

Razni primeri za vežbu



# SOLFINS

## SPECIJALISTIČKE CATIA OBUKE (PO ZAHTEVU)



### **CATIA V5 FOR SURFACES**

Naučite kako da napravite krive i površine koristeći Generative Shape Design, kako se analizira žičani model i kvalitet površine i kako je moguće otkloniti nedostatke...

### **CATIA V5 CORE AND CAVITY DESIGN**

Naučite kako da napravite Core i Cavity od modela za koji konstruišete alat, metode koje se koriste za kreiranje Core i Cavity oblasti dela...

### **CATIA V5 TOOLING DESIGN**

Naučite osnove dizajniranja alata i kako da kreirate i instancirate različite komponente alata...

### **CATIA V5 MOLD TOOLING DESIGN**

Naučite kako da konstruišete alate za brizganje plastike i njihove komponente koristeći standardne i korisnički-definisane kataloge..

### **CATIA GENERATIVE DRAFTING**

Kurs pokriva CATIA V5 Drafting workbench za kreiranje crteža, kreiranje crteža na osnovu 3D modela kreiranjem projekcija...

### **CATIA DETAIL DRAFTING**

Naučićete kako da koristite Drafting workbench alate za kreiranje interaktivnih pogleda proizvoda, kako da koristite napredne alate za dressup i anotaciju pogleda...

### **CATIA FUNCTIONAL TOLERANCING AND ANNOTATION**

Naučite kako da anotirate 3D deo, kako da kreirate anotirane površine i dodate i kontrolišete 3D anotacije površina...

### **CATIA GENERATIVE SHEETMETAL DESIGN**

Na kursu ćete naučiti kako da kreirate sheet metal delove korišćenjem standardnih wall, bend i stamping opcija, i kako da koristite standardne i userdefined materijale...

### **CATIA V5 PART DESIGN**

Naučite kako da koristite CATIA Part Design workbench za dizajn 3D mašinskih delova od 2D crteža, kako da kreirate i modifikujete solid features...

### **CATIA V5 PART DESIGN EXPERT**

Naučite kako da kreirate kompleksne 3D mašinske delove uz pomoć Boolean pristupa, kako da radite u Multi-Model okruženju...

### **CATIA V5 PRODUCT DESIGN**

Na kursu ćete naučiti da kreirate jednostavne strukture proizvoda i kako da dodate postojaće komponente i pravilno ih pozicionirate...

### **CATIA V5 PRODUCT DESIGN EXPERT**

Kako dizajnirati delove u kontekstu komplekse proizvodne strukture uz pomoć kolaborativnih inženjerskih metoda, kako optimizovati CATIA performanse...

### **CATIA V5 SKETCHER**

Naučite kako da koristite CATIA Sketcher workbench, kreirate 2D crteže crtanjem i ograničavanjem različitih geometrijskih elemenata...

### **CATIA IMAGINE AND SHAPE**

Na kursu ćete savladati Imagine and Shape workbench za kreiranje novih oblika proizvoda, unapređenje stila proizvoda...

### **CATIA FUNCTIONAL MOLDED PARTS**

Biće objašnjeno kako da koristite Functional Molded Part workbench za kreiranje kalupnih delova i kako da finalizirate deo korišćenjem dodatnih dress-up opcija...

### **CATIA - PRELAZ NA 3DEXPERIENCE**

Na ovom kursu naučićete kako funkcioniše novi interfejs 3DEXPERIENCE Platforme, kako da se povežete na platformu, da upravljate projektima, tražite dokumente...

### **PRELAZ NA 3DEXPERIENCE ZA MAŠINSKE INŽENJERE**

Naučićete kako da dizajnirate novi deo pomoću 3DEXPERIENCE platforme, da ubacite deo na tačnu poziciju u sklopu uz korišćenje realcija. kako dodati materijale...

### **CATIA NUMERICAL CONTROL INFRASTRUCTURE**

Naučićete kako da koristite različite funkcionalnosti koje se često koriste u Machining workbench-u u CATIA softveru...

### **CATIA PRISMATIC MACHINING**

Naučite kako da definišete i upravljate NC programima za mašining delova uz pomoć prizmatičnih mašining tehnika u prismatic machining (PMG) workbench-u....

### **CATIA SURFACE MACHINING**

Na kursu ćete naučiti da definišete i upravljate NC programima za mašining delova koji su kreirani uz pomoć Surface ili Solid geometrije...

### **CATIA ADVANCED PART MACHINING**

Kako generisati visokokvalitetne NC programe za mašining kompleksnih 3D delova i slobodnih oblika uz pomoć naprednih tehnika mašininga...

### **CATIA MULTI-AXIS SURFACE MACHINING**

Naučite da generišete visokokvalitetne NC programe za mašining kompleksnih 3D delova i slobodnih oblika uz pomoć Multi-Axis tehnika mašininga...

### **DELMIA Robotics**

Programiranje robota kroz Delmia V5 aplikacije...

# SOLFINS

## 3D AKADEMIJA

### 3D Print & Scan

### STANDARDNE OBUKE



3D štampa i skeniranje na Solfins  
Sajmu proizvodnih tehnologija  
Luka Beograd, 2024



## Osnovna obuka za aditivne tehnologije i 3D štampače (3DPR)



**Upoznajte sve tehnologije 3D štampe i njihov stvarni potencijal za primenu u razvojnim i proizvodnim procesima već danas!**

Iskoristite slabo poznavanje aditivnih tehnologija na tržištu da prvi prepoznate prostor za unapređenje procesa rada, da uradite precizni proračun povrata investicije u 3D štampu, da optimizujete dizajn proizvoda prema ovoj tehnologiji, itd.

Termina: 1

### Uvod

Kratki istorijat aditivnih tehnologija  
Primena 3D štampe u praksi danas - prototip, pojedinačna i serijska proizvodnja  
Uporedni pregled različitih aditivnih tehnologija - FDM, FFF, SLA, SLS, DMP  
Pregled materijala u 3D štampi - osnovne plastike, poliamid, kompoziti, specijalni materijali, metali  
Geometrija delova u 3D štampi - orijentacija, slojevi, armiranje, optimizacija geometrije  
Softveri za pripremu štampe („slicer“, nesting)

### 1. FDM tehnologija štampe filamentima

Karakteristike tehnologije štampe filamentima  
Karakteristike i primena delova iz FDM štampe  
Pregled materijala za FDM štampu (PLA, PETG, ABS, kompoziti, abrazivni materijali, itd)  
Geometrija, orijentacija i optimizacija delova  
Priprema FDM štampe u softveru  
Praktični primeri FDM tehnologije - analiza štampanih delova

### 2. FFF tehnologija štampe filamentima uz armiranje delova

Karakteristike i primena delova iz FFF štampe  
Specifičnosti kontinuirano armirane FDM štampe  
Geometrija, orijentacija i optimizacija delova  
Priprema armiranja delova u softveru

### 3. SLA tehnologija štampe rezina

Karakteristike tehnologije štampe rezina  
Karakteristike i primena delova iz SLA štampe  
Geometrija, orijentacija i optimizacija delova  
Priprema SLA štampe u softveru  
Postprocesiranje delova - procedure i uređaji

### 4. SLS tehnologija štampe iz praha

Karakteristike tehnologije SLS štampe sinterovanjem praha  
Materijali u SLS štampi - poliamid, kompoziti  
Geometrija, orijentacija i optimizacija delova  
Priprema SLS štampe u softveru - nesting  
Postprocesiranje SLS delova - procedure i uređaji

### 5. DMP i druge tehnologije štampe metala

Karakteristike i primena delova iz štampe metala  
Metali u 3D štampi - alatni čelici, titanijum, legure, bakar  
Geometrija, orijentacija i optimizacija delova  
Priprema štampe metala u softveru  
Tehnologija štampe metala iz praha (DMP)  
Alternativne tehnologije štampe metala (ADAM)  
Postprocesiranje delova u štampi metala - procedure i uređaji

### 6. Iskustva 3D štampe u Solfinsu:

Primeri i specifičnosti mašina, uređaja i materijala više proizvođača  
Najčešća pitanja i odgovori o 3D štampi - cene, brzine, kvalitet  
Dodatna pitanja polaznika i odgovori

### Napomena

Uz nabavku 3D štampača ova obuka se vrši kao specijalizovana obuka za isporučenu mašinu i tada kombinuje:

- Širi kontekst vaše tehnologije štampe
- Mogućnosti primene delova sa vaše mašine
- Preporuke za pripremu procesa štampe (orijentacije, parametri štampe, itd)
- Instalacija i inicijalno podešavanje vaše mašine
- Preporuke materijala za vašu mašinu i vaš tip delova, itd.



## Osnovna obuka za 3D skeniranje i reverzni inženjering (3DSC)



**Naučite sve o procesu 3D skeniranja - od uređaja za digitalizaciju geometrije, do obrade skeniranih fajlova i konverzije u 3D CAD modele za dalju upotrebu!**

Zaokružite svoje znanje o primeni različitih tipova 3D modela. Steknite veštine za unapređen proces rada i isporuku profesionalnih 3D modela i tehničkih crteža na osnovu postojećih objekata bez dokumentacije.

Termina: 1

### 1. Uvod u 3D skeniranje i reverzni inženjering

Obuka počinje upoznavanjem sa svetom 3D skeniranja i reverznog inženjeringa kroz pojašnjenje tipičnih geometrija sa kojima se radi:

- oblak tačaka (dobijen iz procesa skeniranja)
- površinski model (STL fajl nakon obrade oblaka tačaka)
- solid model (CAD fajl dobijen u procesu reverznog inženjeringa)

Primena u industriji:

- pregled kako se 3D skeniranje koristi u automobilskoj industriji, arhitekturi, medicini, umetnosti, proizvodnji, kontroli kvaliteta i dizajnu

Učesnici odmah upoznaju:

- različite vrste 3D skenera (laserski, strukturirano svetlo, LIDAR i druge)
- njihovu primenu i prednosti u odnosu na tradicionalne metode merenja objekata i kopiranja oblika.

### 2. Rad sa 3D skenerima

Praktična demonstracija:

- odabir tipa skenera koje primenjujemo prema željenim rezultatima skeniranja
- priprema postavke za skeniranje (rotaciono postolje, mapiranje, početna pozicija dela)
- pravilno postavljanje skenera za optimalne rezultate skeniranja iz ruke i/ili sa statičnog postolja
- kalibracija parametara skenera prema različitim zahtevima

Objašnjava se uživo, na konkretnim primerima, kako adekvatno rukovati skenerom kako bi se postigli optimalni rezultati.

#### 2.1. Uočavanje i rešavanje izazova u procesu 3D skeniranja kao što su:

loša osvetljenost, refleksije, transparentne površine, složeni oblici, simetrija forme, manjak referentnih tačaka, itd.

### 3. Softverska obrada podataka skenova (frejmova)

Obrada skenova za dobijanje 3D modela: Kako posložiti i uklopiti skenove kako bi se kasnije dobila što kvalitetnija 3D forma:

- čišćenje dobijenih oblaka tačaka
- orijentacija i uklapanje segmenata skena u kompletan oblik
- finalno brisanje šumova
- generisanje formi potrebnih za dobijanje 3D modela za dalje korišćenje.

Pozicioniranje i pomoćni elementi:

- pozicioniranje dobijenog 3D modela u koordinatnom sistemu
- softversko prepoznavanje osnovnih geometrijskih entiteta kao što su ravni, cilindri i konusi

### 4. Obrada gotovog modela

Rad u softverima za skeniranje, koji pored komandi za obradu skenova, nude i opcije za obradu modela:

- pretvaranje u površine
- izvlačenje preseka
- merenje i upoređivanje sa zadatim CAD modelima.

### 5. Dalji postupci zavisno od primene 3D skenera

Predstavljanje opcija za dalje korišćenje dobijenih skenova, i to:

- gde je moguće primeniti dobijeni skenirani 3D model direktno u proizvodnji
- kada moramo uraditi kompletan reverzni inženjering i kako dolazimo do 3D CAD modela
- kako primenjujemo skenere u kontroli kvaliteta i kako ih povezujemo sa odgovarajućim softverima.

Ove oblasti su veoma široke, pa se samo predstavljaju moguće opcije za obradu skeniranog 3D modela, kako u standardnim CAD programima, tako i u specijalizovanim softverskim rešenjima.

**SOLFINS**

**3D AKADEMIJA**

**[www.SOLFINS.com](http://www.SOLFINS.com)**

/3d-akademija