

Naziv	Modeliranje I optimizacija proizvodnih procesa primenom FE/FV simulacija		
Šifra	CTC-KG-03		
ECTS	4		
Lokacija	KTC Kragujevac, Univerzitet u Kragujevcu, Mašinski fakultet, Sestre Janjić 6, 34000 Kragujevac, Srbija		
Predavač/i	Prof. Dr Vesna Mandić (CV dat u prilogu)		
Svrha	Novi zahtevi tržišta u pogledu cene i kvaliteta proizvoda nameću potrebu primene efikasnijeg načina u projektovanju proizvoda i alata, koji podrazumeva primenu novih CAx-tehnologija, modeliranja i FE simulacije. Proučavanje i analiza procesa, njegova vizuelizacija kroz virtualne modele dobijene FE simulacijom je proveren način za povećanje efikasnosti projektovanja i ka povećanju kvaliteta gotovog proizvoda. Polaznici ove obuke će imati prilike da se upoznaju i obuču za primenu inovativnih VE tehnologija u razvoju proizvoda, alata i optimizaciji procesa prerade materijala.		
Preporučeni upisni nivo	VII stepen stručne spreme, mašinske struke		
Specijalni zahtevi	Osnovna znanja u CAD modeliranju i projektovanju alata		
Trajanje	40 časova		
Opšti ciljevi	<p>Polaznici koji savladaju ovu obuku biće u mogućnosti da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • objasne principe konkurentnog inženjerstva • objasne značaj modeliranja i simulacije u projektovanju proizvoda i procesa • koriste savremene softverske alate za FE/FV simulaciju procesa • prepoznaju relevantne parametre za optimizaciju procesa • obezbede kvalitetne ulazne podatke za FE simulaciju procesa (krive tečenja, kontaktno trenje, termički uslovi...) • interpretiraju dobijene rezultate i transformišu ih na realne procese • objasne načine optimizacije proizvoda i procesa kroz podešavanje relevantnih parametara 		
Oblasti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inženjersko projektovanje 2. Tehnologije virtuelnog inženjeringa i njihova integracija 3. Značaj i uloga modeliranja i numeričkih simulacija u inženjerskom projektovanju 4. Uloga virtuelnih/rapid prototipova proizvoda, alata i procesa u konkurentnom inženjeringu, praktična demonstracija 5. Metoda konačnih elemenata/zapremina 6. Ullazni parametri za modeliranje i simulaciju procesa (preprocesiranje), vežbanja 7. Modeliranje procesa obrade deformisanjem, principi, primeri, vežbanja 8. Tumačenje rezultata modeliranja i simulacije (postprocesiranje), vežbanja 9. Optimizacija procesa, ciljna funkcija 10. Optimizacija procesa i alata, primeri, vežbanja 		
Specifični ishodi učenja po oblastima	Oblast 1: Inženjersko projektovanje	Broj časova	2
	Polaznici treba da se osposobe da: <ul style="list-style-type: none"> • Opišu faze u ciklusu razvoja proizvoda i procesa, posebno u inženjerskom projektovanju • Primenjuju preporuke za uspešno inženjersko projektovanje • Primenjuju principe vodjenih iteracija u inženjerskom projektovanju 		
	Oblast 2: Tehnologije virtuelnog inženjeringa i njihova integracija	Broj časova	2
	Polaznici treba da se osposobe da: <ul style="list-style-type: none"> • Opišu savremene trendove u primeni inovativnih VE tehnologija • Ukažu na mogućnosti primene i integracije različitih VE tehnologija u razvoju proizvoda i pripadajućih tehnoloških procesa 		
	Oblast 3: Značaj i uloga modeliranja i numeričkih simulacija u inženjerskom projektovanju	Broj časova	2
	Polaznici treba da se osposobe da: <ul style="list-style-type: none"> • Izaberu metodu modeliranja procesa i „alat“ za numeričku simulaciju • Utvrde relevantne parametre procesa • Istaknu prednosti primene modeliranja i simulacija u inženjerskom projektovanju 		

	Oblast 4: Uloga virtuelnih/rapid prototipova proizvoda, alata i procesa u konkurentnom inženjeringu, praktična demonstracija	Broj časova	4						
	Polaznici treba da se osposobe da: <ul style="list-style-type: none"> Izaberu metodu za izradu prototipova Izaberu metodu za reverzni inženjering Opišu principe konkurentnog inženjeringa 								
	Oblast 5: Metoda konačnih elemenata/zapremina	Broj časova	2						
	Polaznici treba da se osposobe da: <ul style="list-style-type: none"> Razumeju principe metode konačnih elemenata i metode konačnih zapremina Naprave izbor tipa FE analize i konačnog elementa Tumače rezultate FE/FV analize 								
	Oblast 6: Ullazni parametri za modeliranje i simulaciju procesa (preprocesiranje), vežbanja	Broj časova	8						
	Polaznici treba da se osposobe da: <ul style="list-style-type: none"> Koriste CAD importere, standardne formate za prenos geometrije Definišu relevantne ulazne podatke za FE simulaciju procesa Razumeju pojam krivih tečenja, deformacionog otpora, eksperimentalno određivanje Razumeju uslove u medjukontaktu obratka i alata, matematičko opisivanje kontaktnog trenja i određivanje parametara trenja Opišu termičke uslove procesa Uspešno koriste postprocesor FE/FV softvera za unos ulaznih podataka 								
	Oblast 7: Modeliranje procesa obrade deformisanjem, principi, primeri, vežbanja	Broj časova	6						
	Polaznici treba da se osposobe da: <ul style="list-style-type: none"> Modeliraju različite procese obrade deformisanjem primenom FE/FV softvera Definišu relevantne parametre procesa, koje treba modifikovati u toku numeričke analize Uspešno koriste VM softver za numeričku simulaciju 								
	Oblast 8: Tumačenje rezultata modeliranja i simulacije (postprocesiranje), vežbanja	Broj časova	4						
	Polaznici treba da se osposobe da: <ul style="list-style-type: none"> Interpretiraju rezultate FE/FV analize procesa i transformišu ih na realne procese Urade detaljnu analizu dobijenih rezultata simulacija i predlože korektivne mere Uspešno koriste postprocesor u FE/FV softveru za pregled rezultata 								
	Oblast 9: Optimizacija procesa, ciljna funkcija	Broj časova	2						
	Polaznici treba da se osposobe da: <ul style="list-style-type: none"> Optimiziraju projektno rešenje kroz numeričke FE/FV simulaciju Identifikuju uticajne parametre procesa, definišu plan „numeričkog eksperimenta“ Razumeju pojam ciljne funkcije optimizacije, naprave pravi izbor 								
	Oblast 10: Optimizacija tehnološkog procesa i alata, primeri, vežbanja	Broj časova	8						
	Polaznici treba da se osposobe da: <ul style="list-style-type: none"> Samostalno optimiziraju procese obrade deformisanjem primenom FE/FV simulacija Koriguju geometrijske parametre alata i parametre procesa do zadovoljenja ciljne funkcije optimizacije Iznadju načine za primenu VM tehnologija u domaćem okruženju 								
Portfolio ocenjivanja	Trener ocenjuje nivo uspeha u savlađivanju obuke svakog polaznika i to kroz ocenu vežbi i ispitivanje. Ocena vežbi: Trener definiše vežbe na osnovu kojih može da proceni stepen realizovanih ishoda učenja. Zadaci se mogu izvoditi pojedinačno ili timski, u grupama od 2 - 5 polaznika. Ispitivanje: Trener definiše ispit na osnovu koga može da proceni kognitivna znanja i njihovu primenu. U tu svrhu potrebno je odgovoriti na niz pitanja. Odgovori na pitanja daju se u pisanoj formi i usmeno, u razgovoru sa trenerom ocenjivačem. Ocenjivanje: <table data-bbox="319 1904 798 2004"> <tr> <td>Zadovoljno</td> <td>50 - 64%</td> </tr> <tr> <td>Uspešan</td> <td>65 - 79%</td> </tr> <tr> <td>Odličan</td> <td>80 - 100%</td> </tr> </table> Kriterijumi performansi i procenat zastupljenosti navedenih tehnika ocenjivanja u modulu daće se naknadno.			Zadovoljno	50 - 64%	Uspešan	65 - 79%	Odličan	80 - 100%
Zadovoljno	50 - 64%								
Uspešan	65 - 79%								
Odličan	80 - 100%								