

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	Polaznici koji savladaju ovu obuku biće u mogućnosti da: <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"> Inženjersko projektovanje Tehnologije virtuelnog inženjeringa i njihova integracija Značaj i uloga modeliranja i numeričkih simulacija u inženjerskom projektovanju Uloga virtuelnih/rapid prototipova proizvoda, alata i procesa u konkurentnom inženjeringu, praktična demonstracija Metoda konačnih elemenata/zapremina Ulazni parametri za modeliranje i simulaciju procesa (preprocesiranje), vežbanja Modeliranje procesa obrade deformisanjem, principi, primeri, vežbanja Tumačenje rezultata modeliranja i simulacije (postprocesiranje), vežbanja Optimizacija procesa, ciljna funkcija 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: Ulazni 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:

Zadovoljno	50 - 64%
Uspešan	65 - 79%
Odličan	80 - 100%

Kriterijumi performansi i procenat zastupljenosti navedenih tehnika ocenjivanja u modulu daće se naknadno.