

KOMPJUTERSKA SIMULACIJA U AUTOMATIZACIJI PROIZVODNJE

Semestar:	2
Status:	izborni
Nastavnik:	Prof. dr Živana Jakovljević
Saradnik:	Dušan Nedeljković, asistent
Oznaka:	
Fond:	5 časova
ESPB:	6 bodova

Uslov

Osnovna znanja iz domena informacionih tehnologija, proizvodnih tehnologija, automatskog upravljanja i automatizacije proizvodnih procesa

Ciljevi

Osnovni ciljevi:

Sticanje znanja i veština potrebnih za rešavanje praktičnih problema automatizacije uz primenu kompjuterske simulacije i razumevanje metoda modeliranja kompjuterske simulacije u automatizaciji.

Specifični ciljevi:

- Razumevanje principa primene kompjuterske simulacije u automatizaciji proizvodnje;
- Razvijanje kritičkog pristupa efektima primene kompjuterske simulacije u automatizaciji;
- Povezivanje znanja iz srodnih predmeta u cilju njihove primene u kompjuterskoj simulaciji u automatizaciji;
- Ovladavanje naučnim metodama i teorijom kompjuterske simulacije za sisteme u automatizaciji proizvodnje;
- Rešavanje praktičnih problema i primena savremenog softvera u simulaciji u automatizaciji;

Struktura:

Predavanja novo gradivo (AT):	20 časova (novo gradivo)
Predavanja razrada (PR):	10 časova (razrada novog gradiva)
Laboratorijska vežbe (PL):	20 časova (praktična vežbanja)
Projekat (PP, PK):	10 časova (projekat simulacije diskretnih događaja)
Provera znanja (T):	15 časova (2 testa, odbrana projekta, lab. vežbi, završni ispit)
Ukupno:	75 časova

Plan izvođenja nastave

Radna nedelja	Aktivna nastava			Provera znanja	Ukupno časova
	Novo gradivo	Razrada	Vežbanja		
1	AT1-2, AT2-2	PR1-1			5
2		PR1-3	PL1-2		5
3	AT3-2		PL1-3		5
4	AT4-2	PR2-1	PL2-2		5
5	AT5-2, AT6-2			PP1-1	5
6		PR3-2	PL3-3		5
7	AT7-2		PL4-3		5
8				ZT1-5	5
9	AT8-2	PR4-3			5
10	AT9-2		PL5-3		5
11				ZT2-5	5
12	AT10-2		PL5-2	PP2-1	5
13			PL5-2	PP3-3	5
14				PP4-5	5
15				ZI-5	5
Ukupno časova:	20	10	20	15	75

Tematska struktura kursa:

Uvodno predavanje; 2 časa; AT1

Uvod u kompjutersku simulaciju; Ciljevi i svrha simulacije; simulacija, modeli, eksperiment i kompjuter; kompjuterska simulacija u automatizaciji proizvodnje; kontinualni i diskretni modeli; deterministička i stohastička simulacija.

Modul A - Stohastička simulacija; 2 časa; AT2

Stohastička simulacija; metode uzorkovanja; slučajni brojevi i generisanje slučajnih brojeva; Monte Karlo simulacija

Modul B - Simulacija diskretnih događaja; 12 časova; AT3-7

B1 – Simulacija diskretnih događaja

Elementi simulacije diskretnih događaja; objekti simulacije; operacije nad objektima; dijagram ciklusa aktivnosti

B2 - Izgradnja simulacionog modela

Pristupi u izgradnji simulacionog modela; simulacioni modela na bazi događaja; simulacioni modela na bazi aktivnosti; simulacioni model na bazi procesa; simulacioni modela na bazi tri faze

B3 - Softver za simulaciju diskretnih događaja

Programski jezici opšte namene; programski jezici orjentisani zadatku simulacije; definisanje simulacionog modela u programskim jezicima i softverskim sistemima za simulaciju; Izlazi iz simulacije i prezentacija rezultata; primena kompjuterske grafike i animacija u simulaciji; primeri primene softvera za simulaciju

B4 - Primena simulacije diskretnih događaja u automatizaciji

Simulacioni modeli fiksne, programabilne i fleksibilne automatizacije

B5 - Projekat simulacije diskretnih događaja

Definisanje sistema, izgradnja simulacionog modela, provera modela, simulacioni eksperiment, prezentacija rezultata i revizija modela

Modul C - Simulacija kontinualnih sistema; 4 časa; AT8-9

Formalni model kontinualnih sistema; kontinualni modeli sa povratnom spregom; Modeliranje primera kontinualnih sistema u automatizaciji proizvodnje; Programski jezici i softver za simulaciju kontinualnih sistema

Modul D - Virtuelna proizvodnja i simulacija; 2 časa; AT10

Koncepti i modeli virtuelne proizvodnje; mesto i uloga simulacije u virtuelnoj proizvodnji Softverski i virtuelni programabilni kontroler; robot kontroler i CNC upravljačka jedinica; virtuelni proizvodni sistem

Vežbanja

Laboratorijske vežbe

PL1 Monte Karlo simulacija; 5 časova

PL2 Softver za simulaciju diskretnih događaja; 2 časa

ARENA: Upoznavanje studenata sa funkcijama softvera i primeri simulacije

PL3 Modeliranje i simulacija diskretnih događaja; 3 časa

Primer fiksne automatizacije

PL4 Modeliranje i simulacija diskretnih događaja; 3 časa

Primer fleksibilne automatizacije

PL5 Simulacija kontinualnih sistema; 7 časova

Modeliranje i simulacija primera iz automatizacije proizvodnje

PP Projekat simulacije diskretnih događaja

Studenti dobijaju projektni zadatak za koncipiranje i razvoj simulacije diskretnim događajima izabranog fleksibilnog tehnološkog sistema. Kroz izradu projekta studenti sistematski prolaze kroz sve faze projekta simulacije diskretnih događaja: konceptualno modeliranje simulacije, izgradnja kompjuterskog modela i animacije; validacija i verifikacija modela; kreiranje i izvršavanje eksperimenata, analiza rezultata simulacije. Izlaz projekta je elaborat i prezentacija projektnog rešenja na kraju semestra.

Ocnjivanje: predispitne obaveze 70% (10% aktivnost u praćenju predavanja, 10% LAB izveštaj, 20% projekat; 30% oba testa)
završni ispit: usmeni 30%
uslov za izlazak na završni ispit 30% + obavezno prisustvo na 3 lab. vežbe + 70% prisustva na izradi projekta

Literatura:

- Živana Jakovljević, Kompjuterska simulacija u automatizaciji proizvodnje, Skripte sa predavanja
- Stewart Robinson, Simulation: The Practice of Model Development and Use, John Willey & Sons, New York, 2004
- Allan Carrie, Simulation of Manufacturing Systems, John Willey & Sons, New York, 1988
- David V. Kelton et al., Simulation with Arena, McGraw-Hill, 2009

Beograd, 17.02.2022.

Prof. dr Živana Jakovljević