

## 0108 AUTOMATIZACIJA PROZVODNIH PROCESA

### 1. PROGRAM IZVODJENJA NASTAVE

#### 1.1 OPŠTE

Predmet slušaju studenti profila Proizvodnog mašinstva. Predmet se predaje u VII i VIII semestru.  
Fond casova: VII semestar 2+1, VIII semestar 2+1

#### 1.2 PROGRAM PREDAVANJA

##### 1.2.1 VII semestar (2 časa nedeljno)

1. Uvod. Mesto i uloga automatizacije proizvodnih procesa u savremenoj proizvodnji. Principi i vrste automatizacije. Programabilna automatizacija. Fleksibilna automatizacija. Ciljevi i faktori uvođenja automatizacije.
2. Informatika. Opšti pojmovi, količina informacija. Brojni sistemi. Aditivni brojni sistemi. Pozicioni brojni sistemi. Decimalni, binarni i oktalni brojni sistemi. Prevodjenje brojeva u pozicionim brojnim sistemima.
3. Kodovi. Kodiranje numeričkih podataka. Prirodni binarni kod. Svojstvo susednosti kodova, kontinualni i ciklični kod. Ciklični Grejov kod. Pouzdanost kodiranja.
4. Prekidacka algebra. Osnovni pojmovi. Logičke funkcije. Osnovne logičke funkcije. Postulati i teoreme prekidačke algebre..
5. Normalne forme logičkih funkcija. Osnovne klase logičkih funkcija. Funkcionalno potpuni sistemi logičkih funkcija.
6. Minimizacija logičkih funkcija. Metode minimizacije logičkih funkcija. Metoda algebarskih transformacija. Tabelarna metoda minimizacije logičkih funkcija.
7. Petrikova algebarska metoda minimizacije logičkih funkcija.
8. Grafička metode minimizacije logičkih funkcija. Minimizacija nepotpunih logičkih funkcija.
9. Struktura sistema upravljanja u automatizaciji proizvodnih procesa. Funkcije i podsistemi sistema upravljanja i tehnologije za njegovu realizaciju.
10. Informaciono kolo. Prijem, prenos i transformacija informacija. Davači i pojačivači.
11. Upravljačko kolo. Princip rada, obrada informacija, i funkcionalna zavisnost ulaz/izlaz. Logički elementi, klasifikacija, karakteristike i tehnologije realizacije.
12. Energetsko kolo. Komponente energetskog kola za izvođenje tehnoloških i proizvodnih operacija.
13. Kombinacioni automati. Definicije i principi analize i sinteze. Analiza i sinteza kombinacionih automata sa jednim i više izlaza.
14. Struktura, matematički model, projektovanje i primena kombinacionih automata u automatizaciji proizvodnih procesa.

##### 1.2.2 VIII semestar (2 časa nedeljno).

1. Sekvencijalni automati. Definicija, struktura i klasifikacija sekvencijalnih automata. Analiza i sinteza sekvencijalnih automata.
2. Sintaza sekvencijalnih automata direktne reakcije. Primitivna matrica. Poligon sažimanja. Redukovana matrica.
3. Matrica pobude. Matrica izlaza. Projektovanje i primena sekvencijalnih automata direktne reakcije.
4. Sintaza sekvencijalnih automata sa bistabilnim memorijskim elementima. Memorijski elementi. Memorijski elementi tipa R-S.
5. Memorijski elementi sa kašnjenjem. Brojački memorijski elementi. Matrica prelaza memorijskih elemenata. Projektovanje i primena sekvencijalnih automata sa bistabilnim memorijskim elementima.

6. Uticaj tipa razvodnika za napajanje na projektovanje sekvencijalnih automata sa pneumatskom realizacijom. Poremećaji kod realnih sistema. Poremećaji kontinuiteta i sekvence.
7. Programabilni kontroleri. Funkcije, hardver i softver struktura i principi rada programabilnih kontrolera. Ulazno/izlazni moduli programabilnih kontrolera.
8. Programski jezici i tehnike programiranja programabilnih kontrolera. Programski jezici na bazi lista instrukcija. Programski jezici na bazi strukturisanog teksta.
9. Grafički jezici za programiranje programabilnih kontrolera. Programski jezici na bazi lestvičastih dijagrama. Programski jezici na bazi funkcionalnih blok dijagrama. Sekvencijalni funkcionalni dijagrami.
10. Standardizacija i razvoj programabilnih kontrolera. Projektovanje sistema upravljanja proizvodnim procesima na bazi primene programabilnih kontrolera. Razvijeni sistemi za programiranje i testiranje programabilnih kontrolera. Projektna i programska dokumentacija sistema upravljanja na bazi programabilnih kontrolera.
11. Savremeni sistemi upravljanja u automatizaciji. CNC upravljačke jedinice, robot kontroleri, programabilni kontroleri i kompjuteri opšte i specijalne namene u upravljanju i automatizaciji. Sistemi upravljanja otvorene arhitekture.
12. Nove generacije programabilnih kontrolera otvorene arhitekture. Komunikacione mreže i distribuirani sistemi upravljanja u automatizaciji.
13. Inženjerske metode projektovanja sekvencijalnih automata sa primerima iz prakse. Primena kompjutera u projektovanju sekvencijalnih automata.
14. Primeri savremene automatizacije proizvodnih procesa.

### 1.3 PROGRAM I VRSTA VEŽBI

#### 1.3.1 VII semestar (1 čas nedeljno).

1. Auditorna vežba 1 - I deo: Brojni sistemi. Prevodjenje izmedju brojnih sistema Kodovi i kodiranje numeričkih podataka.
2. Auditorna vežba 1 - II deo: Brojni sistemi. Prevodjenje izmedju brojnih sistema Kodovi i kodiranje numeričkih podataka.
3. Auditorna vežba 2 - I deo: Prekidačka algebra. Teoreme prekidačke algebre. Transformacija logičkih jednačina. Logička kola i logičke jednačine.
4. Auditorna vežba 2 - II deo: Prekidačka algebra. Teoreme prekidačke algebre. Transformacija logičkih jednačina. Logička kola i logičke jednačine.
5. Auditorna vežba 3 - I deo: Minimizacija logičkih funkcija algebarskim i tabelarnim metodama.
6. Auditorna vežba 3 - II deo: Minimizacija logičkih funkcija algebarskim i tabelarnim metodama.
7. Auditorna vežba 4 - I deo: Minimizacija logičkih funkcija grafičkim metodama.
8. Auditorna vežba 4 - II deo: Minimizacija logičkih funkcija grafičkim metodama.
9. Laboratorijska vežba 1 - I deo: Tehnologija realizacije sistema upravljanja. Pneumatske i elektropneumatske komponente sistema upravljanja. Analiza uglednog primera sistema upravljanja.
10. Laboratorijska vežba 1 - II deo: Tehnologija realizacije sistema upravljanja. Pneumatske i elektropneumatske komponente sistema upravljanja. Analiza uglednog primera sistema upravljanja.
11. Auditorna vežba 5 - I deo: Analiza i sinteza kombinacionih automata sa jednim i više izlaza.
12. Auditorna vežba 5 - II deo: Analiza i sinteza kombinacionih automata sa jednim i više izlaza.
13. Laboratorijska vežba 2 - I deo: Sinteza kombinacionog automata sa pneumatskom i elektropneumatskom realizacijom na laboratorijskom stolu.
14. Laboratorijska vežba 2 - II deo: Sinteza kombinacionog automata sa pneumatskom i elektropneumatskom realizacijom na laboratorijskom stolu.

Auditorne i laboratorijske vežbe iz dva dela održavaju se svake druge nedelje sa fondom od 2 časa.

### 1.3.2 VIII semestar, (1 čas nedeljno)

1. Auditorna vežba 6 - I deo: Sinteza sekvencijalnih automata direktne reakcije.
2. Auditorna vežba 6 - II deo: Sinteza sekvencijalnih automata direktne reakcije.
3. Auditorna vežba 7 - I deo: Sinteza sekvencijalnih automata sa reakcijom pomoću bistabilnih memorijskih elemenata.
4. Auditorna vežba 7 - II deo: Sinteza sekvencijalnih automata sa reakcijom pomoću bistabilnih memorijskih elemenata.
5. Laboratorijska vežba 3 - I deo: Sinteza sekvencijalnog automata direktne reakcija sa pneumatskom i elektropneumatskom realizacijom na laboratorijskom stolu.
6. Laboratorijska vežba 3 - II deo: Sinteza sekvencijalnog automata direktne reakcija sa pneumatskom i elektropneumatskom realizacijom na laboratorijskom stolu.
7. Laboratorijska vežba 4 - I deo: Programabilni kontroleri. Hardver i softver struktura programabilnog kontrolera. Sistemi programiranja programabilnih kontrolera - izrada primera programa sa testiranjem. Ulazno/izlazni moduli programabilnog kontrolera sa povezivanjem ulazno/izlaznih uređaja.
8. Laboratorijska vežba 4 - II deo: Programabilni kontroleri. Hardver i softver struktura programabilnog kontrolera. Sistemi programiranja programabilnih kontrolera - izrada primera programa sa testiranjem. Ulazno/izlazni moduli programabilnog kontrolera sa povezivanjem ulazno/izlaznih uređaja.
9. Laboratorijska vežba 5 - I deo: Sinteza sistema upravljanja - kombinacioni automat sa realizacijom pomoću programabilnog kontrolera i komponenti modularnog elektro-pneumatskog industrijskog robota. Programiranje, povezivanje ulazno/izlaznih uređaja, testiranje rada i izrada projektne dokumentacije.
10. Laboratorijska vežba 5 - II deo: Sinteza sistema upravljanja - kombinacioni automat sa realizacijom pomoću programabilnog kontrolera i komponenti modularnog elektro-pneumatskog industrijskog robota. Programiranje, povezivanje ulazno/izlaznih uređaja, testiranje rada i izrada projektne dokumentacije.
11. Laboratorijska vežba 6 - I deo: Sinteza sistema upravljanja - sekvencijalni automat sa realizacijom pomoću programabilnog kontrolera i komponenti modularnog elektro-pneumatskog industrijskog robota. Programiranje, povezivanje ulazno/izlaznih uređaja, testiranje rada i izrada projektne dokumentacije.
12. Laboratorijska vežba 6 - II deo: Sinteza sistema upravljanja - sekvencijalni automat sa realizacijom pomoću programabilnog kontrolera i komponenti modularnog elektro-pneumatskog industrijskog robota. Programiranje, povezivanje ulazno/izlaznih uređaja, testiranje rada i izrada projektne dokumentacije.
13. Laboratorijska vežba 7 - I deo: Sinteza sistema upravljanja sa realizacijom pomoću programabilnog kontrolera primenom tajmerskih, brojačkih i drugih specifičnih funkcija i komponenti modularnog elektro-pneumatskog industrijskog robota. Programiranje, povezivanje ulazno/izlaznih uređaja, testiranje rada i izrada projektne dokumentacije.
14. Laboratorijska vežba 7 - II deo: Sinteza sistema upravljanja sa realizacijom pomoću programabilnog kontrolera primenom tajmerskih, brojačkih i drugih specifičnih funkcija i komponenti modularnog elektro-pneumatskog industrijskog robota. Programiranje, povezivanje ulazno/izlaznih uređaja, testiranje rada i izrada projektne dokumentacije.

Auditorne i laboratorijske vežbe iz dva dela održavaju se svake druge nedelje sa fondom od 2 časa.

#### 1.4 STRUKTURA ČASOVA VEŽBANJA

Vrste vezbi	Broj studenata u grupi	Nedeljno casova po nastavnoj grupi	
		VII	VIII
Laboratorijske vezbe	10	4/14	10/14
Auditorne vezbe	60	10/14	4/14
SUMA		1	1

#### 2. ISPIT

##### 2.1 Uslovi za sticanje prava za polaganje ispita

Redovno pohađanje nastave  
Potpis u indeksu  
Overen semestar  
Odbranjen izveštaj laboratorijskih vežbi

##### 2.2 Način polaganja ispita

Pismeni

#### 3. LITERATURA

- 3.1 Osnovni udžbenik: S. Zarić, Automatizacija proizvodnje, Mašinski fakultet Beograd (1990)  
3.2 Pomoćni udžbenici: M. Pilipović, Programabilni kontroleri - programabilna automatizacija (u pripremi)  
3.3 Dopunski udžbenici: P. Groover, Automation, Production Systems and Computer Integrated Manufacturing, Prentice-Hall, INC., Englewood Cliffs, New Jersey, 1987.