University of Zagreb Faculty of Agriculture
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Phone: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Automatizacija poljoprivrednih procesa (26135)

Course coordinator

Assoc. Prof. Ante Galić, PhD

Course description

Korištenje znanosti, tehnike i tehnologije za potrebe čovječanstva, posebice u gospodarskim granama, je nezamislivo bez poznavanja i razumijevanja osnova fizike, kemije i matematike. U današnje vrijeme svjedoci smo potrebe za uštedama i racionalizacijama. Stoga se nameće potreba za intenzivnijom primjenom automatiziranih, pa i inteligentnih sustava u poljoprivredi. Program modula Automatizacija poljoprivrednih procesa na jednostavan i prihvatljiv način obuhvaća postupke i načine primjene automatike u poljoprivredi. Specifičnost automatiziranja poljoprivrednih procesa sagleda se u kompleksnosti poljoprivrednih materijala, postupaka proizvodnje, dorade, prerade, čuvanja i transporta.
Programski dijelovi modula su: Osnove automatizacije, upravljanja i regulacije u poljoprivredi - daje studentima osnovna teorijska i praktična znanja iz područja automatizacije u poljoprivredoj tehnici, kroz upravljanje, regulaciju, zahtjeve i primjenu regulacije. Osim navedenog, obraditi će se matematički pristup dinamičkim sustavima; analize u vremenskom području, u području kompleksne varijable i u frekvencijskom području. Regulacijski objekti i uređaji - daje studentima osnovna teorijska i praktična znanja iz područja regulacijskih objekata i uređaja u poljoprivrednoj tehnici, kao i stabilnost regulacije, sinteze regulacijskog kruga, sinteze procesa izborom regulatora, te izbor regulatora i metode podešavanja. Nelinearni sustavi - daje studentima osnovna teorijska i praktična znanja iz područja nekontinuirane nelinearnosti, harmoničke ravnoteže, analize nelinearnih regulacijskih krugova i sklopova za nelinearne operacije i simulacije nelinearnih sustava. Sustavi umjetne inteligencije u poljoprivrednom okruženju - daje studentima osnovna teorijska i praktična znanja iz područja
umjetne inteligencije u poljoprivrednom okruženju. Posebna pozornost bit će posvećena sustavima zasnovanim na znanju, predstavljanje znanja, prikupljanje, organizacija i rukovanje znanjem, kao i jezicima, sintaksi, semantici umjetne inteligencije. Sve navedeno podržano je primjerima primjene kroz dijagnostiku postrojenja; inteligentne postupke on-line vođenja poljoprivrednih postrojenja; ekspertni sustavi postrojenja manjih kapaciteta.
Auditorne vježbe omogućuju studentima kroz praktičan i samostalan rad savladavanje osnovnih zakonitosti, zadataka i proračuna iz područja primjene automatizacije u području poljoprivredne tehnike i tehnologije (mehanizacija, melioracije).
Polaganje ispita iz modula provodi se putem parcijalnih testova znanja i završnog usmenog ispita.

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

University of Zagreb Faculty of Agriculture
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Phone: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

ECTS: **6.00**

English language: **L1**

E-learning: **L1**

Teaching hours: 60
Lectures: 40
Auditory exercises: 14
Seminar: 6

Lecturer

- Assoc. Prof. Ante Galić, PhD
- Asst. Prof. Ivan Brandić, PhD

Associate teacher for exercises

- Karlo Špelić, PhD

Associate teacher for seminars

- Karlo Špelić, PhD

Grading

Sufficient (2): 60-70%
Good (3): 71-80%
Very good (4): 81-90%
Excellent (5): 91-100%

Conditions for obtaining signature

- Pohađanje 80% predavanja.
- Odrađivanje svih vježbi.

Type of course

- Diplomski studij / Poljoprivredna tehnika / Melioracije (Elective course, 3 semester, 2 year)
- Diplomski studij / Poljoprivredna tehnika / Mehanizacija (Elective course, 3 semester, 2 year)

General competencies

Predmet osposobljava za razumijevanje zakonitosti, načela i načina rada različitih suvremenih (polu) automatiziranih poljoprivrednih strojeva, oruđa, opreme, uređaja i postrojenja u području poljoprivredne proizvodnje, dorade, prerade i skladištenja poljoprivredno prehrambenih proizvoda. Studenti dobivaju neophodna teorijska i praktična znanja o primjenjenim automatiziranim sustavima i sustavima umjetne inteligencije u području poljoprivrede.

Types of instruction

- Predavanja
- Auditorne vježbe
- Seminari

  stjecanje vještina, studenti samostalno izrađuju i prezentiraju predavanje iz određenih tematskih jedinica.

Learning outcomes

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

University of Zagreb Faculty of Agriculture
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Phone: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Learning outcome	Evaluation methods
Definirati osnovne pojmove iz područja automatizacije.	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave – seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit
Opisati razne mogućnosti automatizacije iz poljoprivredne prakse,	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave – seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit
Razlikovati pokretne i stacionarne procese s obzirom na različite kriterije,	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave – seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit
Primijeniti stečena znanja u rješavanju jednostavnijih problema ili zadataka u području poljoprivredne tehnike (mehanizacije, melioracija),	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave – seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit
Rješavati jednostavne praktične probleme,	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave – seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit
Kreirati jednostavne upravljačke lance i upravljačke krugove.	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave – seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit

Working methods

Teachers' obligations

Nastavnik predaje gradivo predviđeno sadržajem predmeta, provjerava naučeno gradivo i vrednuje usvojeno znanje i stečene vještine kroz seminarske radove, vježbe, pismeni i usmeni ispit.

Students' obligations

Student je obavezan prisustvovati svim oblicima izvođenja nastave, predavanjima, vježbama i seminarima, prema Pravilniku o studiranju na Agronomskom fakultetu.

Methods of grading

Evaluation elements	Maximum points or Share in evaluation	Grade rating scale	Grade	Direct teaching hours	Total number of average student workload	ECTS
Pohađanje nastave (predavanja +vježbe)				54	54	2
Aktivno sudjelovanje na nastavi	10%			0	30	0,5
Seminarski rad (S) (priprema+prezentacija)	10%			6	16	0,5
Parcijalni ispit 1 (PI1)	15%	<60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)	0	15	0,5

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

University of Zagreb Faculty of Agriculture
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Phone: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Evaluation elements	Maximum points or Share in evaluation	Grade rating scale	Grade	Direct teaching hours	Total number of average student workload	ECTS
Parcijalni ispit 2 (PI2)	15%	<60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)	0	15	0,5
Parcijalni ispit 3 (PI3)	15%	<60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)	0	15	0,5
Parcijalni ispit 4 (PI4)	15%	<60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)	0	15	0,5
Usmeni ispit (UI)	20%	<60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)	0	20	1
UKUPNO	100 %		(S+PI1+PI2+PI3 +PI4+UI)/6	60	180	6

Evaluation elements	Description	Deadline	Recoupment
Pohađanje nastave (predavanja +vježbe)	Na nastavi se redovito bilježe nazočni studenti (na početku i kraju bloka) i prati sposobnost discipliniranog i aktivnog praćenja nastave Može se opravdati izostanak do 20% predavanja, 15% vježbi i 15% seminara (čl. 12 Pravilnika o studiranju na AFZ-u)	Semestar (60 sati izravne nastave)	Moguća putem samostalnog zadatka (1 ECTS)
Aktivno sudjelovanje na nastavi	Studenti se potiču sudjelovati u raspravama, prezentaciji ideja i problemskih rješenja, argumentiranju mišljenja i stavova. Prati se usvajanje teorijskih i činjeničnih znanja, prezentacijskih i komunikacijskih vještina, kritičkog mišljenja, timskog rada i društvene odgovornosti. Prati se sposobnost samostalnog izvođenja laboratorijskih vježbi. Zapažena aktivnost na satu bilježi se u studentskoj evidenciji (+), što omogućuje korekciju konačne ocjene naviše (++) ili beneficiju na usmenom ispitu (+++).	Kontinuirano tijekom izvođenja nastave	Moguća putem samostalnog zadatka (1 ECTS)
Seminarski rad (S) (priprema+prezentacija)	Seminarski rad na početku semestra zadužuje svaki student pojedinačno. Pisani rad se predaje asistentu na pregled	12.tjedan 13.tjedan.	Moguća putem samostalnog zadatka (1 ECTS)

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

University of Zagreb Faculty of Agriculture
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Phone: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Evaluation elements	Description	Deadline	Recoupment
	najmanje tjedan dana prije izlaganja. Korigirani rad predaje se pri izlaganju. Izlaganja seminarskih radova počinju u 12. tjednu nastave u semestru prema dogovorenom rasporedu. Studenti samostalno izlažu seminare i ocjenjuju prezentacijske vještine, analitičnost i sposobnost zaključivanja (sinteze). Struktura i sadržaj pisanog rada 50% Uvjerljivost prezentacije 50%		
Parcijalni ispit 1 (PI1)	Obuhvaća prvi programski dio modula: osnove automatizacije, upravljanja i regulacije u poljoprivredi koji obrađuje područja automatizacije u poljoprivrednoj tehnici, kroz upravljanje, regulaciju, zahtjeve i primjenu regulacije. Osim navedenog, obraditi će se matematički pristup dinamičkim sustavima; analize u vremenskom području, u području kompleksne varijable i u frekvencijskom području. Pitanja iz teorijskog dijela su otvorenog tipa i ispituju poznavanje i razumijevanje činjenica.	3.tjedan	
Parcijalni ispit 2 (PI2)	Obuhvaća drugi programski dio modula: regulacijski objekti i uređaji koji obrađuje područja regulacijskih objekata i uređaja u poljoprivrednoj tehnici, kao i stabilnost regulacije, sinteze regulacijskog kruga, sinteze procesa izborom regulatora, te izbor regulatora i metode podešavanja. Pitanja iz teorijskog dijela su otvorenog tipa i ispituju poznavanje i razumijevanje činjenica.	8.tjedan	
Parcijalni ispit 3 (PI3)	Obuhvaća treći programski dio modula: nelinearni sustavi koji obrađuje područja nekontinuirane nelinearnosti, harmoničke ravnoteže, analize nelinearnih regulacijskih krugova i sklopova za nelinearne operacije i simulacije nelinearnih sustava. Pitanja iz teorijskog dijela su otvorenog tipa i ispituju poznavanje i razumijevanje činjenica.	11.tjedan	
Parcijalni ispit 4 (PI4)	Obuhvaća četvrti programski dio modula: sustavi umjetne inteligencije u poljoprivrednom okruženju koji obrađuje područja umjetne inteligencije u poljoprivrednom okruženju. Posebna pozornost je	15.tjedan	

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

University of Zagreb Faculty of Agriculture
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Phone: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Evaluation elements	Description	Deadline	Recoupment
	posvećena sustavima zasnovanim na znanju, predstavljanju znanja, prikupljanju, organizaciji i rukovanju znanjem, kao i jezicima, sintaksi, semantici umjetne inteligencije. Sve navedeno podržano je primjerima primjene kroz dijagnostiku postrojenja; inteligentne postupke on-line vođenja poljoprivrednih postrojenja; ekspertni sustavi postrojenja manjih kapaciteta. Pitanja iz teorijskog dijela su otvorenog tipa i ispituju poznavanje i razumijevanje činjenica.		
Nadoknada (samostalni zadatak)	Ukoliko student ne ostvari nužna 3 ECTS boda kao preduvjet izlaska na usmeni ispit, jedan bod je moguće nadoknaditi dodatnim samostalnim zadatkom, npr: prijevod stručnog teksta s engleskog jezika i izlaganje pred nastavnikom, prikaz članka ili knjige, projektna ideja i sl.	Tijekom ispitnih rokova, prije usmenog ispita	
Usmeni ispit (UI)	Usmeni ispit se sastoji od tri, eventualno dva pitanja (+++), ovisno o prethodnoj aktivnosti studenta . Testira se usvojenost teorije i činjenica, analitičnost, kritičko mišljenje, kreativnost i društvena odgovornost.	Ispitni rokovi	

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

University of Zagreb Faculty of Agriculture
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Phone: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Weekly class schedule

1. Matematički pristup dinamičkim sustavima, – P + V
2. Analiza u vremenskom području, u području kompleksne varijable i u frekvencijskom području, – P + V
3. Regulacijski objekti i uređaji u poljoprivrednoj tehnici - uvod, regulacijski objekti u poljoprivrednoj tehnici, – P + V
4. Regulacijski uređaji u poljoprivrednoj tehnici, – P + V
5. Stabilnost regulacije i sinteza regulacijskog kruga, – P + V
6. Sinteza procesa izborom regulatora, – P + V
7. Izbor regulatora i metode podešavanja, Sinteza procesa pomoću dodatnih petlji, impulsni sustavi, – P + V
8. Nelinearni sustavi - nekontinuirane nelinearnosti, metoda harmoničke ravnoteže, opisna funkcija, analiza stabilnosti, frekvencijski varijantna opisna funkcija, analiza nelinearnih regulacijskih krugova, – P + V
9. Računala - simulator i diferencijalni analizator, sklopovi za linearne operacije, generatori vremenskih funkcija, programiranje metodom najviše derivacije, – P + V
10. Programiranje simulacijom prijenosnih funkcija, sklopovi za nelinearne operacije, simulacija nelinearnih sustava, – P + V
11. Sustavi umjetne inteligencije u poljoprivrednom okruženju - znanje - opći pojmovi, važnost znanja, sustavi zasnovani na znanju. Jezici umjetne inteligencije, – P + V
12. Sintaksa i semantika jezika umjetne inteligencije. Deduktivne i nededuktivne metode zaključivanja. Rad s proturječnim i neodređenim sustavima, – P + V
13. Zaključivanje iz probabilistike. – P + V
14. Organizacija i rukovanje znanjem u poljoprivrednoj tehnici, – P + V
15. Primjene automatizacije u poljoprivrednom okruženju. – P + V

Obligatory literature

1. Pliestić, S. (2010.). Automatizacija poljoprivrednih procesa, interna skripta. Zagreb: Agronomski fakultet.
2. Šurina, T. (1981.). Automatska regulacija. Zagreb: Školska knjiga.
3. Jović, F. (1992.). Process Control Systems. London: Chapman & Hall.
4. Jović, F. (1992.). Expert Systems in Process Control. London: Chapman & Hall, New York: Van Nostrand Reinhold Inc.
5. Kraut, B. (1990.). Strojarski priručnik. Zagreb: Tehnička knjiga.

Recommended literature

1. Bao, J., Lee, P. L. (2007.). Process Control: The Passive System Approach. AIC Advances in Industrial Control, Springer
2. Edan, Y., Han, S., Kondo, N. (2009.). Automation in Agriculture. Springer Handbook.
3. McNulty, P. B., Gracce, P. M. (2012.). Agricultural Mechanization and Automation – Vol. 1., 2., Paris: UNESCO - EOLSS Encyclopedia of Life Support Systems.
4. Patterson, W. D. (1990.). Introduction to Artificial Intelligence. New York: Prentice Hall.
5. Zhang, Q., Francis, P. J. (2013.). Agricultural Automation – Fundamentals and Practices. Boca Raton: CRC Press.
6. Radovi domaćih i inozemnih autora objavljeni u časopisima i zbornicima radova

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

University of Zagreb Faculty of Agriculture
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Phone: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Similar course at related universities

- Automation of Agricultural Processes - University of Hohenheim, Institute of Agricultural Engineering Mess- und Regeltechnik I; Mess-, Steuer- und Regeltechnik II - Universität für Bodenkultur, Wien, Austria
- Automation for bio-production - Wageningen University, The Netherlands
- Modeling and Controls for Agricultural Systems - Iowa State University Agricultural Engineering
- Sensors and Controls for Precision Agriculture; Introduction to Electronics for Agricultural Engineers - Sokoine University of Agriculture,
- Automatika u poljoprivredi - Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr