



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje
in matematiko

UČNI NAČRT PREDMETA / SUBJECT SPECIFICATION

Predmet:	Mehki sistemi vodenja
Subject Title:	Fuzzy control systems

Študijski program Study programme	Študijska smer Study field	Letnik Year	Semester Semester
Tehnika – področje izobraževanja		2	zimski
Education in Engineering		2	winter

Univerzitetna koda predmeta / University subject code:

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Labor work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
15	10				155	6

Nosilec predmeta / Lecturer:

Jeziki / Predavanja / Lecture:
Languages: Vaje / Tutorial:

Pogoji za opravljanje študijskih obveznosti:

Osnovno znanje iz matematike in elektrotehnike.

Prerequisites:

Basic knowledge of mathematics and electrical engineering.

Vsebina:

Predavanja:

- Združitev numeričnih in jezikovnih informacij v sistemih vodenja.
- Razvrstitev mehkih logičnih sistemov.
- Opis in analiza mehkih logičnih sistemov.
- Učenje mehkih logičnih sistemov.
- Primerjava mehkih logičnih sistemov z nevronskimi mrežami.
- Stabilnost mehkih regulacijskih sistemov.
- Mehki adaptivni filtri.

Seminar:

Seminar aplikativno dopolnjuje vsebino predavanj z reševanjem praktičnih problemov.

Content (Syllabus outline):

Lectures:

- Numerical and linguistic information in control systems junction
- Classification of Fuzzy control systems
- Specification and analysis of Fuzzy logic systems
- Comparison between Fuzzy and Neural control systems
- Stability of Fuzzy control systems
- Fuzzy adaptive systems

Seminar:

Seminar work supplements the lectures with the solutions of the practical problems.

Temeljni literatura in viri / Textbooks:

Li-xin Wang: Adaptive fuzzy systems and control, Prentice Hall, 1994
D. Donlagić: Osnove snovanja mehkih (fuzzy) regulacij, UM FERi Maribor, 1994
Marjan Golob, Nenad Muškinja: Osnove snovanja mehkih (fuzzy) regulacij, Vaje, UM FERi Maribor, 1994

Cilji:

Cilj predmeta je seznaniti študente z osnovnimi principi mehkega vodenja dinamičnih sistemov s področja tehnike.

Objectives:

The objective of this course is to acquaint students with the basic principles of Fuzzy control of dynamic systems in the field of engineering.

Predvideni študijski rezultati:

Znanje in razumevanje:

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben: opisati in razumeti mehke logične sisteme, sposoben bo za dani problem zgraditi mehki logični sistem in ga v simulacijah z Matlabom oziroma s Simulinkom tudi analizirati, uporabiti pridobljeno znanje za izgradnjo in študij regulacijskih algoritmov na določenih tehniških primerih, izbrati in uporabiti postopke, metode in orodja za načrtovanje mehkih logičnih sistemov na konkretnih primerih v praksi, sestaviti pisno poročilo o izvedeni seminarski nalogi.

Prenesljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

Spretnosti komuniciranja: ustni zagovor laboratorijskih vaj, pisno izražanje pri poročilih o laboratorijskih vaj, na seminarju in na pisnem izpitu.
Uporaba informacijske tehnologije: uporaba programskih orodij za simulacijo in analizo tehniških sistemov.
Spretnosti računanja: reševanje računskih nalog pri seminarskih vajah, domačih nalogah in izpitih.
Reševanje problemov: Regulacija in analiza preprostih tehniških sistemov.

Intended learning outcomes:

Knowledge and understanding:

On completion of this course the student will be able to: describe and understand of Fuzzy logic systems, Develop a Fuzzy logic system for several case studies in simulation with Matlab or Simulink program tool, use acquired knowledge for development and study of control algorithm implementation on similar engineering examples, select and apply procedure, engineering methods and tools for Fuzzy control system design on practical cases, construct technical report of accomplished seminar work.

Transferable/Key Skills and other attributes:

Communication skills: oral lab work defense, manner of expression at lab exercises, seminar reports and at written examination.
Use of information technology: use of software tools for engineering processes simulation and analysis.
Calculation skills: calculation of numerical exercises at tutorials, seminars, homework assignments and at written examination.
Problem solving: Control and analysis of simple engineering systems.

Metode poučevanja in učenja:

frontalna predavanja,
izdelava seminarske naloge.

Teaching and learning methods:

frontal lectures,
seminar work.

Načini ocenjevanja:

Način (pisni izpit, ustno izpraševanje, naloge, projekt):
seminarska naloga,
pisni izpit,
ustni izpit.

Delež (v %) /
Weight (in %)

30 %
30 %
40 %

Assessment methods:

Type (examination, oral, coursework, project):
seminar work,
written examination,
oral examination.

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. BRATINA, Božidar, MUŠKINJA, Nenad, TOVORNIK, Boris. Design of an auto-associative neural network by using design of experiments approach. Neural comput. appl. (Print), Mar. 2010, vol. 19, no. 2, str. 207-218, doi: 10.1007/s00521-009-0287-6. [COBISS.SI-ID 13441302], [JCR, WoS do 16. 7. 2013: št. citatov (TC): 2, čistih citatov (CI): 2, normirano št. čistih citatov (NC): 1, Scopus do 18. 1. 2011: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0]
2. BRATINA, Božidar, MUŠKINJA, Nenad, TOVORNIK, Boris. Design of an auto-associative neural network by using design of experiments approach. Lect. notes comput. sci., 2008, vol. 5177, str. 25-32. [COBISS.SI-ID 12547606], [Scopus do 2. 2. 2011: št. citatov (TC): 0, čistih citatov (CI): 0, normirano št. čistih citatov (NC): 0] tipologija 1.08 -> 1.01
3. BRATINA, Božidar, MUŠKINJA, Nenad. Fuzzy supervisory controller tuning and analysis for optimal steam distribution in industry. V: KUZLE, Igor (ur.), CAPUDER, Tomislav (ur.), PANDŽIĆ, Hrvoje (ur.).

EUROCON 2013 : Zagreb, Croatia, 1-4 July 2013. Piscataway: IEEE, cop. 2013, str. 1512-1518, ilustr. [COBISS.SI-ID 17033238]

4. RIŽNAR, Matej, MUŠKINJA, Nenad. Zasnova in optimizacija algoritma mehkega vodenja z metodo diferenčne evolucije = Design and optimization of a fuzzy control algorithm with differential evolution. V: ZAJC, Baldomir (ur.), TROST, Andrej (ur.). Zbornik enaindvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2012, 17.-19. september 2012, Portorož, Slovenija, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...). Ljubljana: IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2012, zv. A, str. 154-157, ilustr. [COBISS.SI-ID 16298518]
5. BRATINA, Božidar, MUŠKINJA, Nenad. Nadzorni mehki regulator za dvig izkoristka parne turbine = Raising efficiency of a steam turbine by implementing fuzzy control. V: ZAJC, Baldomir (ur.), TROST, Andrej (ur.). Zbornik enaindvajsete mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2012, 17.-19. september 2012, Portorož, Slovenija, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...). Ljubljana: IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2012, zv. A, str. 165-168, ilustr. [COBISS.SI-ID 16299030]