

# IZBRANA POGLAVJA IZ TEHNIČNE KIBERNETIKE

## UČNI NAČRT PREDMETA/COURSE SYLLABUS

<b>Predmet:</b>	IZBRANA POGLAVJA IZ TEHNIČNE KIBERNETIKE
<b>Course title:</b>	SELECTED TOPICS IN TECHNICAL CYBERNETICS
<b>Članica nosilka/UL Member:</b>	UL FS

Študijski programi in stopnja	Študijska smer	Letnik	Semestri	Izbirnost
Strojništvo, tretja stopnja, doktorski	Proizvodno inženirske znanosti, kibernetika in mehatronika (smer)		Celoletni	izbirni

**Univerzitetna koda predmeta/University course code:** 0033457

**Koda učne enote na članici/UL Member course code:** 7302

Predavanja /Lectures	Seminar /Seminar	Vaje /Tutorials	Klinične vaje /Clinical tutorials	Druge oblike študija /Other forms of study	Samostojno delo /Individual student work	ECTS
90					160	10

**Nosilec predmeta/Lecturer:** Primož Podržaj

**Izvajalci predavanj:** Primož Podržaj

**Izvajalci seminarjev:**

**Izvajalci vaj:**

**Izvajalci kliničnih vaj:**

**Izvajalci drugih oblik:**

**Izvajalci praktičnega usposabljanja:**

**Vrsta predmeta/Course type:**

Izbirni predmet /Elective course

**Jeziki/Languages:**

Predavanja/Lectures:

Angleščina, Slovenščina

Vaje/Tutorial:

Angleščina, Slovenščina

**Pogoji za vključitev v delo oz. za opravljanje študijskih obveznosti:**

**Prerequisites:**

Veljajo splošni pogoji za doktorski študij.

General prerequisites for the third level studies.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

Računalniške metode modeliranja in simulacije zveznih in diskretnih krmilnih sistemov, analiza sistemov v časovnem, frekvenčnem in faznem prostoru, analiza korenov, metode sinteze sistemov, poudarek na modeliranju s povezovalnimi grafi, ki imajo zlasti na področju mehatronike bistvene prednosti, metode analize in sinteze nelinearnih sistemov, diskretne metode pri upravljanju dinamičnih sistemov, obdelavi signalov in komunikacijah, uporaba mehke (fuzzy) logike pri sintezi sistemov upravljanja, itd.

Computerized methods of modelling and simulation of analog and digital control systems, analysis of control systems in time, frequency and phase space, root analysis, methods of synthesis, bond graphs (especially for mechatronics), methods of analysis and synthesis of nonlinear control systems, methods of discrete control of dynamic systems, discrete signal procession and communication, usage of fuzzy logics when synthesizing control systems, etc.

**Temeljna literatura in viri/Readings:**

- [1] H. Chesnut: Systems engineering tools, Wiley, 1966
- [2] A.W. Wymore: Systems engineering methodology for interdisciplinary teams, Wiley, 1976
- [3] D. Karnopp, R. Rosenberg: System dynamics: a unified approach, Wiley, 1975.
- [4] P.E. Wellstead: Introduction to physical system modelling, Academic Press, 1979.
- [5] J.J. DiStefano, A.R. Stubberud, I.J. Williams: Schaum's outline of theory and problems of feedback and control systems - 2nd ed., McGraw-Hill, 1995.
- [6] K. A. Пупков (red.): Методы современной теории автоматического управления, Издательство МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2004
- [7] S.A. Tretter: Introduction to discrete-time signal processing, Wiley, 1976.
- [8] R. Isermann: Digitale Regelsysteme. Bd.2: Stochastische Regelungen,

Springer-Verlag, 1987

[9] E. Cox: The fuzzy systems handbook, Academic Press, 1994

[10] W. Pedrycz: Fuzzy sets engineering, CRC Press, 1995

### **Cilji in kompetence:**

#### **Cilji:**

Študentu prikazati vlogo in pomen osnovnih znanj iz tehnične kibernetike na področjih, ki jih predvideva doktorski študij, posebej pa na smeri avtomatizacije, proizvodne kibernetike in mehatronike. Predstavili bomo sredstva in metode obravnave krmilnih sistemov (analize in snovanja), ki so prisotne na relevantnih področjih tehnike.

#### **Kompetence:**

Študent spozna in osvoji osnovne metode obravnave krmilnih sistemov ter posebne metode in sredstva za zanj relevantno tehnično področje.

### **Objectives and competences:**

#### **Goals:**

The role and importance of the basic knowledge of the technical cybernetics in the fields foreseen in the graduate studies, but especially in the field of automatics, manufacturing systems, and mechatronics is presented. Means and methods dealing with control systems (analysis and synthesis) relevant to the selected technical topics are treated.

#### **Competences:**

Students are acquainted with basic methods of treating control systems and special methods and means for the technical topics relevant to them.

### **Predvideni študijski rezultati:**

Študent spozna in osvoji osnovne metode obravnave krmilnih sistemov ter posebne metode in sredstva za zanj relevantno tehnično področje.

### **Intended learning outcomes:**

Students are acquainted with basic methods of treating control systems and special methods and means for the technical topics relevant to them.

### **Metode poučevanja in učenja:**

Predavanja, laboratorijske vaje, seminarsko delo, e-izobraževanje, konzultacije. Seminarsko delo v čim večji meri navezuje se na področje doktorskega raziskovanja. Študij z uporabo priporočene literature.

### **Learning and teaching methods:**

Lectures, laboratory practice & seminar work, e-education, consulting. The seminar work is related, as much as possible, to the student's doctoral research field. Study on a recommended literature basis.

### **Načini ocenjevanja:**

#### **Delež/ Weight**

#### **Assessment:**

Ustni izpit, poročilo o seminarskem delu. Pogoji za opravljanje ustnega izpita je uspešno izdelano in pozitivno ocenjeno seminarsko delo: • seminarsko delo 70% •

Oral exam, report on seminar work. The condition for admission to oral exam is successful completion of seminar work, rewarded with a passing grade. • Seminar assignment (70%)

ustno izpraševanje 30%		• Oral exam (30%)
------------------------	--	-------------------

**Reference nosilca/Lecturer's references:**

**izr.prof. dr. Primož PODRŽAJ**

PODRŽAJ, P., SIMONČIČ, S. A machine vision-based electrode displacement measurement. *Welding in the world*, 2014, letn. 58, št. 1, str. 93-99, ilustr., doi: 10.1007/s40194-013-0086-7.

PODRŽAJ, P., SIMONČIČ, S. Resistance spot welding control based on the temperature measurement. *Science and technology of welding and joining*, 2013, letn. 18, št. 7, str. 551-557, ilustr., doi: 10.1179/1362171813Y.0000000131.

PODRŽAJ, P., SIMONČIČ, S. Resistance spot welding control based on fuzzy logic. *The international journal of advanced manufacturing technology*, 2011, letn. 52, št. 9/12, str. 959-967, doi: 10.1007/s00170-010-2794-0.

PODRŽAJ, P., JENKO, M. A fuzzy logic-controlled thermal process for simultaneous pasteurization and cooking of soft-boiled eggs. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 2010, letn. 102, št. 1, str. 1-7.