



UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

Predmet:	SENZORJI
Course title:	

Študijski program Study programme and level	Študijska smer Study field	Letnik Academic year	Semester Semester
Inženiring vozila Engineering and vehicles			

Vrsta predmeta / Course type: Modul III

Univerzitetna koda predmeta / University course code: UN

Predavanja Lectures	Seminar Seminar	Sem. vaje Tutorial	Lab. vaje Laboratory work	Teren. vaje Field work	Samost. delo Individ. work	ECTS
60	-	45	-	-	105	7

Nosilec predmeta / Lecturer: Izr. prof. dr. Rudi Pušenjak

Jeziki / Languages:	Predavanja / Lectures:	slovenski/ Slovenian
	Vaje / Tutorial:	slovenski/Slovenian

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

Prerequisites:

<ul style="list-style-type: none">pogoj za delo je vpis v 3. letnik študija;znanje vsaj enega tujega jezika (angleščina);	
--	--

Vsebina:

Content (Syllabus outline):

<ul style="list-style-type: none">Merjenje neelektričnih in električnih veličin.Klasifikacija, definicija senzorjev.Osnove senzorskih tehnologij za zaznavanje in električne meritve teh veličin.Obdelava, razpoznavanje in klasifikacija signalov.Obdelava podatkov.Temeljni principi in teorija delovanja različnih vrst senzorjev, ki temelji na tehnologijah kot so optična, električna, akustična, toplotna, magnetska ter kemijska.Analiza senzorskih signalov. <p>Karakteristike senzorjev (histeriozo, občutljivost, resolucija, selektivnost, ponovljivost)</p>	
--	--



Temeljni literatura in viri / Readings:

Jacob Fraden, AIP Handbook of Modern Sensors: 3rd. ed, American Institute of Physics, N.Y., 2003.

Cilji in kompetence:

Objectives and competences:

<p>Cilji</p> <p>Cilj predmeta je podati študentu znanja s področja neelektričnih in električnih veličin.</p> <ul style="list-style-type: none">• podati znanje iz osnov senzorskih tehnologij, ki omogočajo zaznavanje in električne meritve teh veličin,• poznavanje osnov in kritičnih aspektov zaznavanja,• sposobnost obvladanja orodij za analizo in sestavo praktičnih senzorjev za znanstvene in industrijske aplikacije ter potrebe kupcev,• sposobnost izbire senzorjev glede na fizikalne lastnosti,• sposobnost opisovanja osnovnih principov in teorij o delovanju različnih vrst senzorjev,• sposobnost analiziranja in uporabe uporabnih senzorjev, elektromagnetnih senzorjev,• sposobnost razlage osnov akustičnih, na valovanju temelječih senzorjev, tehnologije senzorjev z optičnimi vlakni. <p>Kompetence</p> <ul style="list-style-type: none">• sposobnost timskega dela, kooperativnost,• sposobnost interdisciplinarnega povezovanja znanja,• sposobnost uporabe teoretičnega znanja v praksi,• sposobnost reševanja konkretnih problemov.	
--	--

Predvideni študijski rezultati:

Intended learning outcomes:

<p><i>Študent/študentka:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Spozna in doume pomen senzorjev, vrste senzorjev ter osnove njihovega delovanja,• pozna orodja za analizo in sestavo senzorjev za različen spekter industrij,• združi znanja iz matematike, znanosti in strojništva,• sposobnost identifikacije, opredelitve in reševanja težav v industrijah .	
---	--



Metode poučevanja in učenja:

Learning and teaching methods:

<ul style="list-style-type: none">• predavanja z aktivno udeležbo študentov (razlaga, diskusija, problematika, razvijanje ustvarjalnosti);• uporabljanje in seznanjanje s široko strokovno in patentno literaturo in praktično uporabo dosegljive dokumentacije iz knjig, revij, interneta, arhivov...• samostojno delo s pomočjo projektne dela in seminarjev.	
---	--

Načini ocenjevanja:

**Delež (v %) / Assessment:
Weight (in %)**

<ul style="list-style-type: none">• pisni izpit - 30 % ocene• ustni izpit – 40 % ocene• projektna naloga – 30 % ocene• ocenjevalna lestvica: ECTS <p>Pogoj za opravljanje pisnega izpita je</p>		
--	--	--

Reference nosilca / Lecturer's references:

1. PUŠENJAK, Rudi, OBLAK, Maks. Rešavanje Helmholtzove (talasne) jednačine metodom konačnih elemenata. *Elektrotehnika (Beogr.)*, 1978, 27, št. 12, str. 1789-1795.
2. PUŠENJAK, Rudi, OBLAK, Maks. Finite element method using continuous elements with constant geometries. V: ROBINSON, John (ur.). *Quality assurance in FEM technology : [proceedings of the Fifth world congress sponsored by ISTEEL England]*. Okehampton: Robinson and Associates, cop. 1987, str. 369-378.
3. PUŠENJAK, Rudi, OBLAK, Maks. The use of continuous finite elements in electron optics. V: TANAKA, Masataka (ur.), CRUSE, Thomas A. (ur.). *Boundary element methods in applied mechanics : proceedings of the First Joint Japan/US Symposium on Boundary Element Methods, Tokyo, Japan, 3-6 October 1988*. Oxford [etc.]: Pergamon Press, 1988, str. 47-52.
4. PUŠENJAK, Rudi, OBLAK, Maks. Design of axisymmetric electron optical systems with use of continuous and fully discretized finite elements. V: *FEMCAD-88 : proceedings of the Fourth SAS-World Conference, Paris, 17-19 October 1988*, (Technology transfer series). Gournay-sur-Marne: IITT-International, 1988, str. 256-263.
5. PUŠENJAK, Rudi, OBLAK, Maks. Continuous finite element model for solution of paraxial ray equation in electron optics. V: *Proceedings*. [S.l.]: American Academy of Mechanics, 1989, str. 316-319.
6. PUŠENJAK, Rudi, OBLAK, Maks. Numerische Lösung einiger Torsionsprobleme unter Anwendung von kontinuierlichen Elementen. *Z. angew. Math. Mech.*, 72 (1992), 6 ; str. T 489-493. JCR IF (1994): 0.17, SE (54/61), mechanics, x: 0.83, SE (71/85), mathematics, applied, x: 0.484
7. PUŠENJAK, Rudi. Nonlinear almost periodic analysis of FET amplifiers by incremental harmonic balance and multiple time scales. V: BARTOLIĆ, Juraj (ur.). *ICECOM '99 : proceedings*. Zagreb: KoREMA, 1999, str. 130-134.
8. PUŠENJAK, Rudi. Computation of electromagnetic waveguide transverse resonances by using continuous finite elements. V: BONEFAČIĆ, Davor (ur.). 16th International Conference on Applied Electromagnetics and Communications, 1-3 October 2001, Dubrovnik, Croatia. *ICECOM 2001 : conference proceedings*. Zagreb: KoREMA, 2001, str. 257-264
9. PUŠENJAK, Rudi. Razvejitve pri Van der Pol-Duffingovem nihalu = Bifurcations of the Van der Pol-Duffing oscillator. *Stroj. vestn.*, 2003, letn. 49, št. 7/8, str. 370-384. JCR IF: 0.048, SE (99/106), engineering, mechanical, x: 0.61



10. PUŠENJAK, Rudi, OBLAK, Maks. Incremental harmonic balance method with multiple time variables for dynamical systems with cubic non-linearities. *Int. j. numer. methods eng.*, Jan. 2004, vol. 59, iss. 2, str. 255-292 JCR IF: 1.501, SE (3/61), engineering, multidisciplinary, x: 0.57, SE (7/162), mathematics, applied, x: 0.698
11. KASTREVC, Mitja, PUŠENJAK, Rudi. Fuzzy pressure control of hydraulic system with gear pump driven by variable speed induction electro-motor. *Exp. tech. (Westport Conn.)*, May/June 2005, vol. 29, no. 3, str. 57-62.
JCR IF: 0.363, SE (64/104), engineering, mechanical, x: 0.644, SE (92/110), mechanics, x: 0.96, SE (19/25), materials science, characterization & testing, x: 0.575
12. PUŠENJAK, Rudi. Extended Lindstedt-Poincare method for non-stationary resonances of dynamical systems with cubic nonlinearity. *J. Sound Vib.*, July 2008, vol. 314, iss. 1/2, str. 194-216.
JCR IF (2007): 1.024, SE (11/28), acoustics, x: 1.012, SE (23/107), engineering, mechanical, x: 0.706, SE (39/112), mechanics, x: 1.049
13. PUŠENJAK, Rudi, OBLAK, Maks. Discussion on: "Analysis of control relevant coupled nonlinear oscillatory systems". *Eur. j. control*, 2008, vol. 14, 4, str. 283-285. JCR IF (2007): 1.153, SE (20/52), automation & control systems, x: 0.927
14. PUŠENJAK, Rudi, OBLAK, Maks, TIČAR, Igor. Nonstationary Vibration and Transition through Fundamental Resonance of Electromechanical Systems Forced by a Nonideal Energy Source. *Int. J. of Nonl. Sci. Num. Sim.*, May 2009, vol. 10, iss. 5, str. 635-657. JCR IF (2007): 5.099, SE(1/67), engineering, multidisciplinary, SE(1/165), mathematics, applied, SE(2/112) mechanics, (1/43), physics, mathematical.