

Šifra predmeta: 11-2-06

MERITVE V KMETIJSTVU

Število KT: 5

Nosilec predmeta: prof. dr. Ivan Bajsić

Izvajalci: prof. dr. Ivan Bajsić

Št. ur skupaj: 125

Predavanj: 10

Seminarskih vaj: 20

Lab. vaj: 10

Drugo: 85

2. Pogoji za vključitev:

Splošni pogoji za vpis na doktorski študij.

3. Izobraževalni cilji in predvideni študijski rezultati:

(Predmetnospecifične komponente)

Izobraževalni cilji: Temeljni cilji učnega predmeta seznaniti in naučiti študente z: fizikalno-teoretičnimi izhodišči sodobnih merilnih tehnologij, zajemanjem, obdelavo in prikazom merjenih veličin, z električnim merjenjem temeljnih ne električnih ali mehanskih veličin, (ki so posebej značilne za kmetijsko tehniko in mehanizacijo), z uveljavljenimi merilnimi metodami, z osnovami virtualne instrumentacije in računalniškimi vodili, temeljnimi koncepti načrtovanja preizkusov ter metrološko analizo in ovrednotenjem eksperimentalno dobljenih vrednosti pri validaciji merilnih sistemov in njih sestavnih komponent.

Študijski rezultati: Pridobljena znanja v študijskem procesu bodo zagotavljala, da bo študent sposoben samostojno: izbrati ustrezno merilno opremo in konfigurirati strukturo merilne verige; določiti vrednosti temeljnih fizikalnih neelektričnih mehanskih veličine stanja, ki so značilne za kmetijsko mehanizacijo in strojno opremo; metrološko ovrednotiti eksperimentalno dobljene vrednosti različnih preizkusov; načrtovati, simulirati in modelirati virtualni instrument za poljubno merjeno mehansko veličino stanja; načrtovati preizkuse po metodah statističnega načrtovanja in uporabljati različne standardizirane ter v praksi uveljavljene merilne metode.

4. Vsebina predmeta:

- Uvod: Temeljni metrološki pojmi in njih definicije ter organiziranost metrološke infrastrukture na mednarodni ravni ter v RS.
- Metrološko ovrednotenje preizkusov in zagotavljanje merilne sledljivosti: Merilna negotovost (standardna, razširjena in kombinirana); Statistična obdelava, ovrednotenje in prikaz merjenih vrednosti (tabelarično, grafično in aproksimacijsko).
- Merilni signali v merilni tehniki in njih obdelava: Merilni signali kot nosilci informacij; Analogni in diskretni, periodični in neperiodični merilni signali; Naključni merilni signali in motnje; Zajemanje in pretvorba merilnih signalov. Osnove digitalnega procesiranja merilnih signalov.
- Merilna zaznavala za električno merjenje mehanskih neelektričnih veličin stanja: Temeljna merilna zaznavala in merilni sistemi, merilno-tehnične, statične in dinamične značilnosti ter omejitve (piezoelektrična, piezouporovna,

- termoelektrična, uporovna, magnetoporovna, induktivna, potenciometrična, optična, ultrazvočna, Hallova merilna zaznavala).
- Posebnosti in omejitve posrednih in neposrednih merilnih metod za: Merjenje mehanskih napetosti, sil, navorov, momentov in raztezkov; Merjenje poti, premikov in razdalje; Merjenje kotov zasukov in mehanske moči; Merjenje mehanskih nihanj in pospeškov; Merjenje vrtilne hitrosti in frekvenc. Merjenje tlakov; Merjenje temperatur. Merjenje hitrosti in pretoka tekočin.
- Virtualna instrumentacija in programska oprema: Osnove načrtovanje virtualnih avtomatiziranih in inteligentnih merilnih instrumentov (A/D, D/A pretvorba); Uporaba računalniških programov v merilni tehniki (LabVIEW, Wirelles, MATLAB & SIMULING); Dlančnik kot merilni instrument.
- Osnove statističnega načrtovanja preizkusov:
- Klasični in statistično načrtovani preizkus; Model sistema ali procesa; Temeljni koncepti načrtovanja preizkusov; Posebnosti, omejitve in komentar statističnih načrtov preizkusov; Pregled računalniške programske opreme za načrtovanje preizkusov.
- Seminarske vaje: Timsko delo na področju načrtovanja, razvoja in validacij različnih virtualnih instrumentov in merilnih sistemov za merjenje mehanskih neelektričnih veličin stanja.
- Laboratorijske vaje: Sestavljanje merilnih verig in eksperimentalni praktikum izbranih preizkusov s področja eksperimentalne mehanike.

5. Temeljni študijski viri (v primeru knjig in monografij so študijski vir le izbrana poglavja iz njih):

- C. F. Dietrich: Uncertainty, Calibration and Probability, The Statistics of Scietific and Industrial Measurement, Second Edition, Adam Hilger, 1991, ISBN:0-7503-0060-4.
- Douglas C. Montgomery: Design and Analysis of Experiments, Fifth Edition, John Wiley & Sons.2001, ISBN:0-471-31649-0.
- Richard S. Figliola/ Donald E. Beasley: Theory and Design for Mechanical Measurement, Fourth Edition, John Wiley & Sons. 2006, ISBN:-13:978-0-471-44593-7.
- R. Baican, D. Neculescu: Applied Virtual Instrumentation. Wit Press, Southampton, Boston, 2000, ISBN:1-85312-8000-7.

6. Metode poučevanja in učenja:

Predavanja z reševanjem in komentiranjem posebej izbranih vzorčnih teoretičnih ter praktično uporabnih primerov. Metode poučevanja bodo avditorne z uporabo različnih sodobnih tehnik, ki so danes že prisotne ter validirane kot uspešne.

7. Preverjanje znanja – obveznosti študenta:

Pogoj za pristop k opravljanju izpita je pozitivna ocena iz seminarskih ter laboratorijskih vaj. Izpiti so pisni in ustni.

8. Reference izvajalcev predmeta:

Bajsić Ivan

1. Kutin, J., Smrečnik, A., Bajsić, I.: Phase-locking control of the Coriolis meter's resonance frequency based on virtual instrumentation. Sensor and Actuators A: Physical, ISSN 0924-4246, 2003, vol.104. No.1, str. 86-93.

2. Bajsić, I., Bobič, M.: Modelling and experimental validation of a hot water supply substation. *Energy and Buildings*, ISSN 0378-7788, 2006, Vol. 38, No. 4, str. 327-333.
3. Bajsić, I., I. Kunšek: Factorial Design of Drying Phenomena. *Instrumentation Science & Technology*, ISSN 1073-9149, 2003, Vol.31, No. 2, str. 141-153.