



Univerza v Mariboru

Fakulteta za naravoslovje  
in matematiko

### UČNI NAČRT PREDMETA / COURSE SYLLABUS

|                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| <b>Predmet:</b>      | Računalniško podprti merilni sistemi |
| <b>Course title:</b> | Computer based Measurement Systems   |

| Študijski program in stopnja<br>Study programme and level | Študijska smer<br>Study field | Letnik<br>Academic year | Semester<br>Semester |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Izobraževalna tehnika                                     |                               | 2                       | 4                    |
| Educational Design                                        |                               | 2                       | 4                    |

**Vrsta predmeta / Course type**

Izbirni/Optional

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

| Predavanja<br>Lectures | Seminar<br>Seminar | Vaje<br>Tutorial | Klinične vaje<br>work | Druge oblike<br>študija | Samost. delo<br>Individ.<br>work | ECTS |
|------------------------|--------------------|------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------------------|------|
| 15                     | 15                 |                  |                       |                         | 60                               | 3    |

**Nosilec predmeta / Lecturer:**

Nenad Muškinja

**Jeziki /**

**Languages:**

**Predavanja /**

**Lectures:**

slovenski / Slovenian

**Vaje / Tutorial:**

slovenski / Slovenian

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

Osnovno znanje iz fizike in računalništva

**Prerequisites:**

Basic knowledge of physics and computer engineering.

**Vsebina:**

**Content (Syllabus outline):**

**Predavanja:**

- Namen, zgradba in komponente računalniško podprtih merilnih sistemov.
- Strojna in programska oprema virtualne instrumentacije.
- Pridobivanje, analiza in prikaz merilnih podatkov.
- Grafični programski jeziki in uporaba programskega orodja LabVIEW za izdelavo računalniško podprtih merilnih sistemov.
- Ožičenje, prilagoditev in pretvorba merilnih signalov.
- Zajemanje in generiranje analognih ter digitalnih signalov z večnamenskimi merilnimi karticami.
- Instrumentacijska vodila in industrijski standardi za upravljanje merilnih instrumentov.
- Modularni merilni sistemi.
- Internetne tehnologije v merilni tehniki.
- Uporaba podatkovnih baz v merilni tehniki.
- Načrtovanje in razvijanje večjih merilnih aplikacij. Laboratorijske vaje:
- Laboratorijske vaje aplikativno dopolnjujejo vsebino predavanj z reševanjem praktičnih primerov v laboratoriju.

**Lectures:**

- Purpose, structure and components of computer-based measurement systems.
- Software and hardware components of virtual instrumentation.
- Data acquisition, analysis and presentation of measurement data.
- Graphical programming languages and usage of LabVIEW for the design of computer-based measurement systems.
- Wiring, conditioning and conversion of measurement signals.
- Acquisition and generation of analog and digital signals with multifunction data acquisition devices.
- Instrumentation buses and industry standards for instrument control.
- Modular instrumentation systems.
- Internet technologies in measurement.
- Usage of databases in measurement.
- Planning and development of large measurement applications.

**Lab work:**

- Laboratory work supplements the lectures with the solutions of the practical problems in the laboratory.

**Temeljni literatura in viri / Readings:**

- J. Park, S. Mackay: Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems, Burlington : Newnes, 2003.

**Cilji in kompetence:**

Cilj predmeta je podati študentom teoretično in praktično znanje za načrtovanje ter izdelavo učinkovitih računalniško podprtih merilnih in instrumentacijskih sistemov.

**Objectives and competences:**

The objective of this course is to provide students with theoretical and practical knowledge they require in order to specify and design effective computer-based measurement and instrumentation systems.

**Predvideni študijski rezultati:****Intended learning outcomes:**

**Znanje in razumevanje:**

Po zaključku tega predmeta bo študent sposoben

- izkazati znanje in razumevanje računalniško podprtih merilnih in instrumentacijskih sistemov,
- analizirati in izbrati strojno ter programsko opremo za računalniško podprte merilne sisteme,
- načrtati in izdelati ustrezno računalniško podprto meritev ali instrument za posamezno aplikacijo,
- primerjati zmožnosti in omejitve računalniško podprtih merilnih instrumentov z namensko izdelanimi instrumenti,
- vrednotiti vrsto industrijsko standardnih računalniško podprtih merilnih tehnik.

Prenosljive/ključne spretnosti in drugi atributi:

- Spretnosti komuniciranja: izražanje pri ustnem in pisnem izpitu, pisanje strokovnega poročila o laboratorijskih vajah in seminarski nalogi.
- Uporaba informacijske tehnologije: uporaba programskih orodij za izdelavo računalniško podprtih merilnih sistemov.
- Organizacijske spretnosti: organizacija dela pri izvedbi laboratorijskih vaj.
- Reševanje problemov: načrtovanje in izdelava računalniško podprtih merilnih sistemov.

**Knowledge and understanding:**

On completion of this course the student will be able to

- demonstrate knowledge and understanding of computer-based measurement and instrumentation systems,
- analyse and select the hardware and software for a computer-based measurement systems,
- design and implement a suitable computer-based measurement or instrument for a particular application,
- compare the capabilities and limitations of computer-based instrumentation to those of purpose-built instruments,
- evaluate a range of industry standard computer-based measurement techniques.

Transferable/Key skills and other attributes:

- Communication skills: manner of expression at oral and written examination, technical writing of lab work and seminar report.
- Use of information technology: use of software tools for implementation of computer-based measurement systems.
- Organisation skills: organization of labour at realization of lab work.
- Problem solving: designing and implementing of computer-based measurement systems.

**Metode poučevanja in učenja:**

- Predavanja
- Laboratorijske vaje

**Learning and teaching methods:**

- Lectures
- Lab work

**Načini ocenjevanja:****Weight (in %)****Assessment:**

|                                                                                           |                            |                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• ustni izpit</li><li>• seminarska naloga</li></ul> | <b>60 %</b><br><b>40 %</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• oral examination</li><li>• seminar paper</li></ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|

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

1. MUŠKINJA, Nenad, STOJNŠEK, Matej. Načrtovanje, izdelava in vodenje sistema za regulacijo ravnovesja krogle na letvi z uporabo industrijske krmilne opreme. Elektrotehniški vestnik. [Slovenska tiskana izd.]. 2023, vol. 90, no. 1/2, str. 2-8, ilustr. ISSN 0013-5852. <https://ev.fe.uni-lj.si/1-2-2023/Muskinja.pdf>, Digitalna knjižnica Slovenije - dLib.si. [COBISS.SI-ID 151284227], [SNIP]
2. MUŠKINJA, Nenad, RIŽNAR, Matej, GOLOB, Marjan. Optimized fuzzy logic control system for diver's automatic buoyancy control device. Mathematics. 2023, vol. 11, no. 1, 15 str. ISSN 2227-7390. Digitalna knjižnica Univerze v Mariboru – DKUM, DOI: 10.3390/math11010022. [COBISS.SI-ID 136246787], [Odprti dostop, JCR, SNIP, WoS, Scopus]  
projekt: P2-0028-2019 Mehatronski sistemi; financer: Javna agencija za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije
3. MUŠKINJA, Nenad. Design, Development and Control of a Ball-onBeam Control System Using Industrial Equipment. V: ČIŠIĆ, Dragan (ur.). Proceedings of the International Convention MIPRO : 46th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO) : [May 22 – 26, 2023, Opatija, Croatia]. Rijeka: Croatian Society for Information, Communication and Electronic Technology – MIPRO, cop. 2023. Str. 1770-1775. MIPRO ... (CD-ROM. English ed.). ISBN 978-953-233-105-9. ISSN 2623-8764. <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/10159631/proceeding?isnumber=10159632&sortType=vol-only-seq&searchWithin=Mu%C5%A1kinja>. [COBISS.SI-ID 153138179]