

# Embedded measurement systems - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Embedded measurement systems                                      |
| Kod przedmiotu      | 06.0-WE-ELEKTD-EmbMeasSys-Ee                                      |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki</a> |
| Kierunek            | WIEiA - oferta ERASMUS / Elektrotechnika                          |
| Profil              | -                                                                 |
| Rodzaj studiów      | Program Erasmus drugiego stopnia                                  |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2018/2019                                          |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 2                                                                                       |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 6                                                                                       |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy                                                                             |
| Język nauczania                 | angielski                                                                               |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>dr hab. inż. Janusz Kaczmarek, prof. UZ</li></ul> |

| Formy zajęć  |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|--------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć  | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Wykład       | 30                                      | 2                                      | -                                          | -                                         | Zaliczenie na ocenę |
| Laboratorium | 30                                      | 2                                      | -                                          | -                                         | Zaliczenie na ocenę |
| Projekt      | 15                                      | 1                                      | -                                          | -                                         | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

Skills and competences in the field of designing the hardware and the software of embedded systems with emphasis on measurement equipment.

## Wymagania wstępne

- Electrical metrology
- Principles of electronics
- Fundamentals of microprocessor technology
- Programming languages

## Zakres tematyczny

Fundamentals terms and definition. Architecture microprocessor measurement devices. Methodology of designing embedded systems: division of project tasks on software and hardware, creating technical documentation. Some elements of microprocessor technique. Microprocessors and microcontrollers. Microcontroller architecture.

Overview of some microcontroller families. Architecture of DSP floating-point processors. Problems of power-saving in embedded systems. Microprocessor power-saving modes. Interfacing of analog- to-digital and digital- to-analog converters.

Introduction to programming for embedded systems. Integrated programming environments. Low-level and high-level programming languages. Hybrid programming technique. Methods of code optimization.

Applying real-time operating system (RTOS) to design the software for embedded systems with low resources. Basic terms. Principles and aims of applying RTOS systems. Mechanisms of RTOS kernel. Services of peripheral devices. Scalability of RTOS. Examples of commercial and non-commercial RTOS. Advantages of applying RTOS in measurement equipment.

Processing of measurement data in digital systems. Arithmetic and numerical representations for measurement data. Effective fixed-point arithmetic on fractional numbers. Transformations of numbers and conversions of codes. Scaling and calibrating. Display of measurement results.

Implementation of some measurement and control algorithms. Software control procedures for analog-to-digital and digital-to-analog converters. Acquisition and generation signals using interrupts. Sampling methods of RMS and frequency measurement. Real-time signals processing with DSP processors.

## Metody kształcenia

Lecture: conventional lecture

Laboratory: laboratory exercises, group work

Project: project method, discussions and presentations

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

| Opis efektu | Symbole efektów Metody weryfikacji | Forma zajęć |
|-------------|------------------------------------|-------------|
|-------------|------------------------------------|-------------|

| Opis efektu                                                                                                              | Symbole efektów Metody weryfikacji                                                                                                                                                    | Forma zajęć                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Student knows specifics of embedded systems including microprocessor architecture of measurement devices                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi</li> </ul>                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>                         |
| Student can design microprocessor measuring devices                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• projekt</li> </ul>                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekt</li> </ul>                        |
| Student can program microprocessor measuring devices in low- and high-level languages and carry out the startup process. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li> <li>• test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi</li> <li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> <li>• Laboratorium</li> </ul> |
| Student can realize in a team the tasks related to microprocessor programming of measurement devices                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li> <li>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych</li> </ul>                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorium</li> </ul>                   |

## Warunki zaliczenia

Lecture – the passing condition is to obtain a positive mark from the final test.

Laboratory – the passing condition is to obtain positive marks from all laboratory exercises to be planned during the semester.

Project - the project documentation and oral presentation

Calculation of the final grade: lecture 35% + laboratory 35% + project 30%

## Literatura podstawowa

1. Barney G.C.: Intelligent Instrumentation. Microprocessor Applications in Measurement and Control , Prentice Hall, 1988
2. Tumański S.: Measuring Technique, WNT, Warszawa, 2007 (n Polish)
3. Labrosse J.J.: Embedded System Building Blocks, CMP Books, 2000
4. Dąbrowski A.: Processing of signals with DSP processors, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1998 (in Polish)

## Literatura uzupełniająca

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Janusz Kaczmarek, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 23-03-2018 13:31)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ