



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie zaawansowanych interfejsów HMI i M2M

### Przedmiot

Kierunek studiów

automatyka i robotyka

Studia w zakresie (specjalność)

Inteligentne systemy automatyki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

30

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Dominik Łuczak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: Dominik.Luczak@put.poznan.pl

tel. 48 61 665 2557

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

**Wiedza:** Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać wiedzę z automatyki i robotyki odpowiadającą 6 poziomowi Polskiej Ramy Kwalifikacji, w szczególności wiedzę z zakresu programowania, struktur danych, systemów mikroprocesorowych i podstaw komunikacji sieciowej.

**Umiejętności:** Student powinien posiadać umiejętność rozwiązywania i implementacji problemów programistycznych z zakresu automatyki i robotyki oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i być gotowy do podjęcia współpracy w zespole.



Kompetencje społeczne: Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi przejawiać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawczą, kreatywność, kulturę osobistą, szacunek dla innych ludzi.

### Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej budowy i wymiany informacji w czasie rzeczywistym dla interfejsów człowiek-maszyna i maszyna-maszyna.
2. Rozwijanie u studentów umiejętności opracowania interfejsów wymiany danych człowiek-maszyna i maszyna-maszyna dla systemu kontrolno-pomiarowego oraz ich implementacji i uruchomienia w środowisku programistycznym.
3. Kształtowanie u studentów znaczenia znajomości technologii i zaleceń związanych z budową i programowaniem interfejsów wymiany danych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Student ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę związaną z systemami sterowania i układami kontrolno-pomiarowymi; [K2\_W11]
2. ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów automatyki i robotyki oraz układów kontrolno-pomiarowych; [K2\_W13]

#### Umiejętności

1. Student potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu pomiarowo-sterującego w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne; [K2\_U13]
2. potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów sterowania i systemów robotyki; posiada także umiejętność doboru systemów automatyki z wykorzystaniem sterowników mikroprocesorowych; [K2\_U19]
3. potrafi zaprojektować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań projektowych elementów i układów automatyki i robotyki; [K2\_U20]
4. potrafi zaprojektować i zrealizować złożone urządzenie, obiekt lub system uwzględniając aspekty pozatechniczne; [K2\_U23]

#### Kompetencje społeczne

1. Student posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować; [K2\_K4]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:



a) w zakresie wykładów:

na podstawie zadań domowych i odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratorium:

na podstawie oceny znajomości i zrozumienia bieżących zagadnień prezentowanych w ramach przedmiotu.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu pisemnym w formie testu
- ii. omówienie wyników zaliczenia.

b) w zakresie laboratorium weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć,
- ii. ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,
- iii. ocenę zadań przygotowywanych częściowo w trakcie zajęć, a także po ich zakończeniu.

Uzyskiwanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć, w szczególności za:

- i. samodzielną budowę rozproszonego systemu kontrolno-pomiarowego składającego się z kilkunastu modułów elektronicznych z mikroprocesorami komunikującymi się w czasie rzeczywistym i opracowanie dokumentacji,
- ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu
- iii. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych.

### **Treści programowe**

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Określenie wymagań funkcjonalnych interfejsu. Interfejsy wspomagające wybrane grupy odbiorców (m.in. osoby starsze i niepełnosprawne).
2. Nowoczesne technologie we wspomaganiu komunikacji człowieka z komputerem (polecenia głosowe, gesty). Biometryczne metody w zastosowaniu interfejsów komunikacji człowiek – maszyna.
3. Rzeczywistość rozszerzona i interfejsy HMI.
4. Analiza sygnałów biometrycznych. Bezpieczeństwo interfejsów.



5. Rozwiązania M2M.
6. Sieci obiektowe i smart obiekty.
7. Opracowanie HMI z uwzględnieniem ograniczeń funkcjonalnych.
8. Opracowanie M2M z uwzględnieniem ograniczeń funkcjonalnych.
9. Zaprojektowanie nowych interfejsów dla produktów/procesów innowacyjnych.

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje:

1. Prototypowanie interfejsu dla określonych ograniczeń funkcjonalnych.
2. Wybrane protokoły M2M (MQTT, CoAP).
3. Wybrane protokoły M2M (AMQP, HTTP).
4. Szablon interfejsu graficznego dla systemu mikroprocesorowego (STM32 TouchGFX).
5. Obsługa zdarzeń interfejsu graficznego dla systemu mikroprocesorowego (STM32 TouchGFX).
6. Prezentacja danych pomiarowych w czasie rzeczywistym (STM32 TouchGFX).
7. Przetwarzanie i prezentacja danych pomiarowych w czasie rzeczywistym (CMSIS-DSP i STM32 TouchGFX).
8. Interfejs restful systemu mikroprocesorowego (STM32, LwIP, FreeRTOS, HTTP serwer).
9. Responsywny interfejs WWW dla systemu mikroprocesorowego (STM32, LwIP, FreeRTOS, HTTP klient i serwer). Prezentacja informacji z zasobów zdalnych.
10. Przetwarzanie komend głosowych z dostępnym API w komunikacji M2M.
11. Algorytmy analizy cech sygnału w czasie rzeczywistym z dostępnych interfejsów pomiarowych.
12. Algorytmy analizy sygnałów cyfrowych stosowane do rozpoznawania mowy.
13. Algorytmy analizy sygnałów cyfrowych stosowane do rozpoznawania gestów.
14. Algorytmy analizy sygnałów cyfrowych stosowane do rozpoznawania zachowania.
15. Wydajność i responsywność interfejsu HMI i M2M.

### **Metody dydaktyczne**

1. Wykład: prezentacja tworzenia interfejsów HMI i M2M dla systemu kontrolno-pomiarowego, prezentacja multimedialna ilustrowana danymi literaturowymi i przykładowymi projektami



2. Zajęcia laboratoryjne: wykorzystanie systemu mikroprocesorowego z ekranem dotykowym i interfejsem Ethernet, środowisko do projektowania HMI i implementacji M2M

### Literatura

#### Podstawowa

1. Dokumentacja STM32F7 (online)
2. Dokumentacja TouchGFX (online)
3. Interfejs API : strategia programisty, Daniel Jacobson, Greg Brail, Dan Woods, Helion, 2015.

#### Uzupełniająca

1. Mikrokontrolery STM32 w systemach sterowania i regulacji, Maciej Szumski, BTC, 2018
2. A Model-Driven Mobile HMI Framework (MMHF) for Industrial Control Systems, 2020, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2965259>
3. Designing an Adaptive Interface: Using Eye Tracking to Classify How Information Usage Changes Over Time in Partially Automated Vehicles, 2020, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2966928>
4. Łuczak D., „Remote laboratory with WEB interface”, Computer Applications in Electrical Engineering, Vol. 9, str. 257-268, Poznań, 2011, ISSN 1508-4248
5. Łuczak D., „DSP implementation of electric drive control system”, Proc. of 8th IEEE, IET Int. Symposium on Communication Systems, Networks and Digital Signal Processing, Poznan, Poland, 18-20 July 2012, pp. 6, ISBN: 978-1-4577-1472-6.
6. Łuczak D. i inni : „Microprocessor temperature measurement system”, Proc. of the 5th International Interdisciplinary Technical Conference of Young Scientists, InterTech 2012, Polska, Poznań, 16-18 maj 2012, str. 261-264, ISBN 978-83-926896-4-5.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium, wykonanie zadań) <sup>1</sup>	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności