



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zastosowania sterowników przemysłowych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3 / 6

Profil studiów

praktyczny

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Rafał Kapela

email: Rafal.Kapela@put.poznan.pl

tel. 61 6652184

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Adam Turkot

email: Adam.Turkot@put.poznan.pl

tel. 61 6652504

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki – głównie znajomość elementów logiki matematycznej. Powinien posiadać umiejętność sprawnej obsługi komputera klasy PC oraz urządzeń zewnętrznych oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.

Powinien ponadto posiadać podstawowa wiedzę z zakresu podstaw automatyki i teorii sterowania. Powinien posiadać zdolność aktywnego uczestniczenia w zorganizowanych wykładach dla dużej grupy osób, świadomość konieczności poszerzania wiedzy teoretycznej i praktycznej i ustawicznego uaktualniania zdobytej wiedzy z uwagi na dynamiczne zmiany technologiczne i układowe we współczesnej technice.



Kompetencje Społeczne: Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu realizującego np. wspólny projekt.

### Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zastosowania układów programowalnych sterowników przemysłowych obejmującej zagadnienia akwizycji danych, i ich wykorzystania w sterowaniu, zwłaszcza w problemach automatyki i robotyki. Rozwijanie u studentów umiejętności projektowania własnych systemów sterujących na bazie otwartych platform wbudowanych.

2. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej realizacji sprzętowych rozwiązań układów sterujących. Rozwijanie umiejętności rozplanowywania toku obliczeń w systemach przetwarzających dane równoległe w taki sposób aby wynikowy system pracował z największą możliwą prędkością dopasowaną do możliwości platformy docelowej.

3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej podczas realizacji końcowego projektu w ramach laboratorium.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektur komputerów, systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych w tym systemów operacyjnych czasu rzeczywistego; - [KW\_9]

2. zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania programowalnych sterowników przemysłowych a także ich analogowych i cyfrowych układów peryferyjnych; zna i rozumie zasadę działania podstawowych interfejsów komunikacyjnych stosowanych w przemysłowych systemach sterowania; - [KW\_19]

#### Umiejętności

1. potrafi korzystać z wybranych narzędzi szybkiego prototypowania układów automatyki i robotyki; - [KU\_13]

2. potrafi dobrać parametry i nastawy podstawowego regulatora przemysłowego oraz skonfigurować i zaprogramować przemysłowy sterownik programowalny; - [KU\_18]

3. potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki; - [KU\_28]

4. potrafi zaprojektować i zrealizować lokalną sieć teleinformatyczną (w tym przemysłową) przez dobór i konfigurację elementów i urządzeń komunikacyjnych (przewodowych i bezprzewodowych); - [KU\_28]

#### Kompetencje społeczne

1. posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierować małym zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do ich realizacji; jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych; - [KK\_3]



### 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 odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń: na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

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

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym złożonym z 5 pytań spośród 40 pytań przedstawionych na ogólnej liście pytań, udostępnionej wcześniej studentom.

Zasady oceniania:

5,0 - powyżej 90% punktów z egzaminu(W);średnia ocen z ćwiczeń lab. powyżej 4,75 (L)

4,5 - 80%-90% punktów z egzaminu (W);średnia ocen z ćwiczeń lab. 4,25-4,75 (L)

4,0 - 70%-80% punktów z egzaminu (W);średnia ocen z ćwiczeń lab. 3,75-4,25 (L)

3,5 - 60%-70% punktów z egzaminu(W);średnia ocen z ćwiczeń lab. 3,25-3,75 (L)

3,0 - 50%-60% punktów z egzaminu(W);średnia ocen z ćwiczeń lab. 2,75-3,25 (L)

2,0 - poniżej 50% punktów z egzaminu(W);średnia ocen z ćwiczeń lab. poniżej 2,75 (L)

ii. omówienie wyników zaliczenia,

b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

a. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć laboratoryjnych (sprawdzian wejściowy)

b. ocenę przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego (sprawozdanie)

### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Przedstawienie problemu komunikacji w przykładowym systemie sterowania. Przedstawienie podstawowych protokołów komunikacyjnych we wbudowanych systemach sterowania.

Przedstawienie problemu analizy danych wideo w przykładowym systemie dozoru na podstawie systemu pracującego w zadaniu wykrywania kradzieży z wykorzystaniem kamer przemysłowych.



Zaprezentowany zostaje tutaj zestaw algorytmów do analizy danych wideo takich jak: wykrywanie obiektów z tła (algorytm mieszanek gaussowskich i maksymalizacja wartości oczekiwanej) i ich klasyfikacji (algorytm k-średnich).

Przedstawienie procesu projektowania złożonego systemu sterowania opartego na platformie wbudowanej Raspberry Pi.

Przedstawienie implementacji modułów peryferyjnych na platformie wbudowanej (np. Zynq) w języku opisu sprzętu (VHDL).

Przedstawienie implementacji sterowników układów peryferyjnych dla systemu operacyjnego Linux.

Przedstawienie głównych zagadnień związanych z bezpieczeństwem i ergonomią systemów sterowania na przykładzie zastosowania sterowników przemysłowych i komputerów przepływu w przemyśle gazowniczym.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godzinną sesją instruktażową na początku semestru. Wstępna część laboratorium to ćwiczenia realizowane przez 1-osobowe zespoły studentów wg. ćwiczeń wybranych przez prowadzącego, a podanych w skrypcie do laboratorium. W połowie semestru studentom wydawane są opisy projektów do realizacji w ramach ćwiczeń. Projekty realizowane są indywidualnie lub w 2-osobowych zespołach, stosownie do spodziewanej trudności realizacji projektu.

Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:

Projektowanie systemu sterowania opartego o wbudowany system operacyjny Linux.

Projektowanie systemu komunikacji i sterowania zdarzeniami na przykładzie analizy danych wideo z wykorzystaniem OpenCV oraz C++.

Projektowanie sterowników systemu operacyjnego Linux.

Część wymienionych wyżej treści programowych jest realizowana w pracy własnej studenta.

### **Metody dydaktyczne**

1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz pokazami multimedialnymi i demonstracjami wykorzystującymi m.in. systemy wbudowane z systemem operacyjnym Linux.
2. ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie eksperymentów, badanie przygotowanych problemów realizacji systemów sterowania, dyskusja, praca w zespole, pokaz multimedialny, warsztaty - samodzielne opracowanie projektu np., prostego sterownika systemu operacyjnego Linux.

### **Literatura**



Podstawowa

1. Ryszard Jakuszewski, Podstawy Programowania Systemów Sterowania, Proficy HMI/SCADA – iFIX 5.0 EN, ISBN 978-83-60716-67-0
2. ARM System Developer's Guide: Designing and Optimizing System Software, Andrew Sloss, Chris Wright, Dominic Symes, Morgan Kaufmann, ISBN13: 9781558608740, 2004.

Uzupełniająca

1. Wbudowane systemy mikroprocesorowe, Aleksander Timofiejew, Siedlce: Wydawnictwo Akademii Podlaskiej, ISBN: 978-83-7051-579-9, 2010.
2. <http://learn.adafruit.com/category/raspberry-pi>

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
łącznie nakład pracy	90	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	30	1,0

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