Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Sterowanie i automatyzacja maszyn
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM AIR oIS B20 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	30	0	0	15	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z technikami projektowania i modelowania analogowo-cyfrowych układów sterowania maszyn.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wiadomości z zakresu przedmiotów: podstawy automatyki, sterowanie i napęd hydrauliczny i pneumatyczny.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student wymienia i rozpoznaje hydrauliczne i pneumatyczne elementy układów automatyki, opisuje zasadę działania i charakterystyki podstawowych regulatorów.

EK2 Wiedza Student opisuje działanie regulacji impulsowej w zasilaniu elektromagnesów sterujących zaworami, charakteryzuje przykładowe metody programowania komputerów czasu rzeczywistego.

EK3 Wiedza Student wymienia i opisuje współczesne systemy automatyzacji maszyn mobilnych takie jak: układy ważąco-ostrzegawcze, monitorująco-zabezpieczające.

EK4 Umiejętności Student opracowuje, uruchamia i obsługuje prosty algorytm sterowania z wykorzystaniem komputera działającego w trybie czasu rzeczywistego.

EK5 Umiejętności Student analizuje poprawność działania opracowanego algorytmu sterowania i określa możliwości jego udoskonalenia.

6 Treści programowe

Laboratorium komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wykorzystanie programu Matlab Simulink do modelowania i obliczeń symulacyjnych układów sterowania.	6
K2	Budowa modelu symulacyjnego przykładowego układu sterowania z napędem elektrycznym.	4
K3	Opracowanie, uruchomienie i ocena analogowo-cyfrowego algorytmu sterowania układu elektro-hydraulicznego.	5

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wybrane elementy układów automatyki w maszynach: elementy pneumatyczne, elementy hydrauliczne, elementy elektryczne. Standardowe i specjalizowane jednostki napędowe, chwytaki szczękowe i podciśnieniowe.	6
W2	Sterowanie i regulacja analogowa i cyfrowa: wykorzystywany sprzęt (karty sterujące, przetworniki A/C, C/A itp.), stosowane oprogramowanie.	6
W3	Prototypowanie układów sterowania przy wykorzystaniu pakietu Matlab-Simulink, hardware in the loop i software in the loop.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W4	Regulatory w układach maszyn i urządzeń, regulatory analogowe i dyskretne, regulacja impulsowa w sterowaniu elektromagnesów proporcjonalnych	2
W5	Technika proporcjonalna w budowie hydraulicznych i pneumatycznych elementów i układów sterujących. Budowa, zasada działania i charakterystyki precyzyjnych zaworów sterowanych elektrohydraulicznie, sterowniki pneumatycznych i hydraulicznych członów wykonawczych.	6
W6	Układy pozycjonowania i sterowania prędkością, napędy liniowe: rozwiązania konstrukcyjne, zalety i wady	2
W7	Przykłady automatyzacji pracy maszyn roboczych, układy load sensing, secondary control. Systemy ważąco ostrzegawcze oraz systemy zabezpieczeń przed przeciążeniem i utratą stateczności.	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	9
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Projekt indywidualny

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen (punktów) ze wszystkich przeprowadzonych form zaliczenia: 0,2F1+0,2F2+0,2F3+0,1F4+0,3P1

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.

Na ocenę 3.0	Min. 55% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 3.5	Min. 64% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 4.0	Min. 73% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 4.5	Min. 82% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 5.0	Min. 91% z: Student wymienia i rozpoznaje elektro-hydrauliczne i elektro-pneumatyczne elementy układów automatyki takie jak elementy wykonawcze, zawory sterujące, opisuje ich zasadę działania i cechy, opisuje zasadę działania i charakterystyki podstawowych regulatorów.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Min. 55% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 3.5	Min. 64% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 4.0	Min. 73% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 4.5	Min. 82% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 5.0	Min. 91 z: Student umie opisać przykładowe urządzenia od komunikacji między analogowymi elementami wykonawczymi, a komputerami sterującymi, opisuje zasadę działania i cechy techniki proporcjonalnej w sterowaniu zaworów.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Min. 55% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 3.5	Min. 64% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 4.0	Min. 73% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 4.5	Min. 82% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 5.0	Min. 91% z: Student charakteryzuje układy automatyzacji maszyn mobilnych takie jak: układy ważąco-ostrzegawcze, monitorująco-zabezpieczające, load-sensing.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Min. 55% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 3.5	Min. 64% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 4.0	Min. 73% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.

Na ocenę 4.5	Min. 82% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 5.0	Min 91% z: Student opracowuje i uruchamia algorytm sterowania przykładowym napędem hydrostatycznym z wykorzystaniem oprogramowania Simulink.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3,0.
Na ocenę 3.0	Min. 55% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 3.5	Min. 64% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 4.0	Min. 73% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 4.5	Min. 82% z maksimum wymagań dla oceny 5,0.
Na ocenę 5.0	Min. 91% z: Student analizuje uzyskane wyniki obliczeń symulacyjnych lub pomiarów w celu oceny wybranego rozwiązania z dziedziny automatyzacji maszyn.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	W1 W2	N1 N4	F4 P1 P2
EK2		Cel 1	W2 W3 W4	N1 N4	F4 P1 P2
EK3		Cel 1	W3 W5 W6 W7	N1 N3 N4	F4 P1 P2
EK4		Cel 1	K3	N2 N3	F1 F2 F3 P2
EK5		Cel 1	K1 K2	N1 N2	F3 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Praca zbiorowa pod kierunkiem Dietmara Schmida — *Mechatronika*, Warszawa, 2002, REA

[2] Praca zbiorowa pod redakcja Jana Szlagowskiego — *Automatyzacja pracy maszyn roboczych*, Warszawa, 2010, WKŁ

[3] Pizon A. — *Elektrohydrauliczne analogowe i cyfrowe układy automatyki*, Warszawa, 1995, WNT

[4] Szenajch W. — *Naped i sterowanie pneumatyczne*, Warszawa, 2005, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Mrozek B., Mrozek Z. — *Matlab i Simulink. Poradnik użytkownika*, Gliwice, 2010, Helion

[2] Craig M., Gillian E. — *Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Warszawa, 1999, WKŁ

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Janusz, Piotr Pobędza (kontakt: janusz.pobedza@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Paweł Walczak (kontakt: pawel.walczak@mech.pk.edu.pl)

2 mgr inż. Artur Guzowaki (kontakt: artur.guzowski@mech.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Kinga Garboś (kontakt: kinga.garbos@mech.pk.edu.pl)

4 dr inż. Stefan Chwastek (kontakt: stefan.chwastek@mech.pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .