

KARTA PRZEDMIOTU

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość wiadomości z zakresu: podstaw automatyki, napędu i sterowania hydraulicznego i pneumatycznego.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza M2_W12 Absolwent zna perspektywy i trendy rozwoju konstrukcji maszyn, urządzeń i materiałów, mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów, termodynamiki, mechaniki płynów, w największym stopniu w zakresie wybranej specjalności inżynierskiej, jak również w zakresie ogólnej inżynierii mechanicznej; perspektywy rozwoju programów symulacyjnych, wspomagających prace inżynierskie w zakresie diagnostyki i projektowania.

EK2 Wiedza P2_W19 Absolwent zna układy mechatroniczne zaawansowanych zespołów napędowych pojazdów oraz systemów bezpieczeństwa czynnego i biernego, modelowanie układów mechatronicznych, systemy telematyczne w transporcie.

EK3 Umiejętności M2_U09 Absolwent potrafi opracować program lub wykorzystać istniejący program symulacji komputerowej do zagadnień w zakresie inżynierii mechanicznej, szczególnie w zakresie swojej specjalności oraz zinterpretować dane uzyskane na drodze symulacji komputerowej.

EK4 Umiejętności M2_U11 Absolwent potrafi opracować model matematyczny zjawisk fizycznych występujących w podstawowych zagadnieniach inżynierskich mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn, wytrzymałości materiałów, termodynamiki i mechaniki płynów oraz rozwiązywać postawione problemy inżynierskie z tych dziedzin za pomocą narzędzi obliczeniowych, analitycznych i symulacji komputerowej procesów rzeczywistych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badanie właściwości hydrostatycznego napędu "load-sensing" wraz z porównaniem różnych elektro - hydraulicznych układów sterowania prędkością.	2
L2	Opracowanie i przetestowanie analogowo - cyfrowego algorytmu sterowania trajektorią osprzętu koparki, ocena wpływu struktury i parametrów regulatora na dokładność pozycjonowania.	4
L3	Programowanie sterownika Plus +1 i weryfikacja poprawności na stanowisku doświadczalnym.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zaawansowane systemy sterowania w układach z napędem hydraulicznym: układy load sensing, układy z jednostkami sterowanymi elektro-hydraulicznie. Elementy wykonawcze i ich sterowniki zarówno analogowe jak i cyfrowe.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	Modelowanie i symulacja cyfrowa dynamiki mechatronicznych układów napędowo-sterujących maszyn roboczych.	1
W3	Struktury i algorytmy sterowania napędów mechanizmu jazdy maszyn mobilnych takich jak ładowarki, wózki widłowe. Napędy hybrydowe spalinowo-hydrauliczne, spalinowo-elektryczne z uwzględnieniem zagadnień zarządzania energią.	2
W4	Układy podnoszenia masy z silnikami liniowymi i obrotowymi kontrola prędkości ruchu. Systemy ważąco - ostrzegawcze i monitorujące - zabezpieczające.	1
W5	Przykłady układów automatyzacji stosowane w maszynach budowlanych drogowych i rolniczych: układy wspomaganie procesu prowadzenia narzędzia skrawającego, układy monitorujące i diagnostyczne.	2

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	18
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen (punktów) ze wszystkich przeprowadzonych form zaliczenia: $0,4F1+0,2F2+0,4F3$

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 opisuje struktury przykładowych układów napędowo - sterujących maszyn mobilnych oraz elementów hydraulicznych, elektrycznych i pneumatycznych wchodzących w ich skład.
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 zna analogowe i cyfrowe techniki przesyłania sygnałów pomiędzy poszczególnymi członami struktury sterowania maszyn.
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 zna przykładowy system oprogramowania do modelowania dynamiki układów napędowych maszyn i potrafi dokonać krytycznej oceny rozwiązań technicznych z obszaru napędu i sterowania maszyn, z wykorzystaniem zarówno wyników obliczeń numerycznych jak i badań eksperymentalnych.
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 umie zbudować proste modele matematyczne układów z różnymi rodzajami napędów oraz opracować przykładowe algorytmy sterowania maszyn w oparciu o oprogramowania symulacyjne.

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	L1 W1 W3 W4 W5	N1 N2 N4	F3 P1
EK2		Cel 1	L1 L2 W1 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F3 P1
EK3		Cel 1	L2 L3 W2	N1 N4	F1 F2 P1
EK4		Cel 1	L2 W2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Praca zbiorowa pod redakcją Jana Szlagowskiego — *Automatyzacja pracy maszyn roboczych*, Warszawa, 2010, WKŁ
- [2] | Autor Heimann B., Gerth W., Popp K. — *Mechatronika, Komponenty metody przykłady*, Warszawa, 2001, PWN
- [3] | Borkowski W., Konopka S., Prochowski L. — *Dynamika maszyn roboczych*, Warszawa, 1996, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Szydelski Z. — *Naped i sterowanie hydrauliczne*, 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. Artur Gawlik (kontakt: artur.gawlik@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Paweł Walczak (kontakt: pawel.walczak@pk.edu.pl)
- 3 mgr inż. Artur Guzowski (kontakt: artur.guzowski@pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Kinga Garboś (kontakt: kinga.garbos@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....