

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Systemy sterowania w maszynach mobilnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mobile Machines Control Systems
KOD PRZEDMIOTU	A930
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	0	15	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Opanowanie wybranych metod projektowania i modelowania analogowych i cyfrowych układów sterowania maszyn mobilnych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość wiadomości z zakresu przedmiotów: podstawy automatyki, napęd i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczna.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma wiedzę z zakresu budowy i działania układów roboczych i sterujących maszyn mobilnych z napędem hydraulicznym, elektrycznym i pneumatycznym.

**EK2 Wiedza** Zna rodzaje elementów wykonawczych, ich sterowniki oraz struktury przesyłania i przetwarzania sygnałów, zarówno analogowych jak i cyfrowych.

**EK3 Umiejętności** Posiada umiejętność opracowania złożonych modeli matematycznych układów z różnymi rodzajami napędów oraz potrafi wykonać obliczenia symulacyjne z wykorzystaniem przykładowych programów komputerowych.

**EK4 Kompetencje społeczne** Potrafi krytycznie ocenić istniejące rozwiązania techniczne na tle szybko rozwijającego się rynku maszyn i urządzeń z wykorzystaniem zasobów literatury jak i poznanych narzędzi obliczeniowych i eksperymentalnych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

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.	6
W2	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.	6
W3	Układy podnoszenia masy z silnikami liniowymi i obrotowymi kontrola prędkości ruchu. Systemy ważąco - ostrzegawcze i monitorująco - zabezpieczające.	6
W4	Sterowniki i mikrokontrolery stosowane w maszynach mobilnych: system Plus +1, system BODAS - elementy wchodzące w skład układów, narzędzia i metody programowania.	6
W5	Przykłady układów automatyzacji stosowane w maszynach budowlanych drogowych i rolniczych: układy antygalopazowe, wspomaganie procesu prowadzenia narzędzia skrawającego, układy monitorujące i diagnostyczne.	6

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Dobór regulatora i ocena właściwości układu sterowania elektro - hydraulicznego w oparciu o zbudowany model symulacyjny.	6
<b>K2</b>	Opracowanie modelu symulacyjnego i wykonanie obliczeń dla układu sterowania hybrydowego napędu mechanizmu jazdy.	5
<b>K3</b>	Programowanie sterownika Plus +1 i weryfikacja poprawności na stanowisku doświadczalnym.	4

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Badanie właściwości hydrostatycznego napędu "load-sensing" wraz z porównaniem różnych elektro - hydraulicznych układów sterowania prędkością.	4
<b>L2</b>	Opracowanie i przetestowanie analogowo - cyfrowego algorytmu sterowania trajektorią osprzętu koparki, ocena wpływu struktury i parametrów regulatora na dokładność pozycjonowania.	6
<b>L3</b>	Programowanie i badanie własności układu z napędami elektro - mechanicznymi wyposażonymi w serwo-silniki.	5

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Praca w grupach

**N4** Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	23
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Kolokwium

F3 Projekt indywidualny

F4 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 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.
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi wymienić i opisać struktury przykładowych układów napędowo - sterujących maszyn mobilnych oraz elementów hydraulicznych, elektrycznych i pneumatycznych wchodzących w ich skład.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot zna analogowe i cyfrowe techniki przesyłania sygnałów pomiędzy poszczególnymi członami struktury sterowania maszyn.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot umie zbudować modele matematyczne układów z różnymi rodzajami napędów oraz opracować przykładowe algorytmy sterowania maszyn w oparciu o oprogramowania symulacyjne.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie spełnia kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi dokonać krytycznej oceny rozwiązań technicznych z obszaru napędu i sterowania maszyn, z wykorzystaniem zarówno wyników obliczeń numerycznych jak i badań eksperymentalnych.
NA OCENĘ 3.5	-

NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W09 K2_W12	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N4	F2 P1 P2
EK2	K2_W12 K2_W15	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N4	F2 P1 P2
EK3	K2_UP04 K2_UP11	Cel 1	K1 K2 K3 L1 L2 L3	N2 N4	F1 F3 P2
EK4	K2_UP04 K2_UP11 K2_K01	Cel 1	K1 K2 K3 L1 L2 L3	N2 N3	F1 F4 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

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

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Szydelski Z. — *Napęd i sterowanie hydrauliczne*, Warszawa, 1999, WKŁ
- [2] | Bubnicki Z. — *Teoria i algorytmy sterowania*, Warszawa, 2002, PWN

## 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. Janusz Pobędza (kontakt: pmpobedz@cyf-kr.edu.pl)

2 dr inż. Piotr Kucybała (kontakt: kucybała@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....