

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Teoria sterowania</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Control theory</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Automatyka i Sterowanie w Energetyce</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ARR042112</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30				
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	90				
Forma zaliczenia:	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	2.10				

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

1. Zna pojęcia stosowane w automatyce, a także rodzaje układów sterowania oraz opis i charakterystyki elementów i układów automatyki.
2. Ma podstawową wiedzę o układach regulacji automatycznej.
3. Potrafi przeanalizować proste układy sterowania automatycznego oraz sporządzać i przekształcać schematy blokowe układów automatyki.
4. Umiejętność pracy samodzielnej.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Umiejętność analizy stabilności liniowych i nieliniowych układów sterowania.  
 C2. Umiejętność projektowania algorytmów sterowania dla różnych modeli obiektów  
 C3. Umiejętność rozwiązywania liniowo-kwadratowych problemów sterowania.  
 C4. Umiejętność formułowania i rozwiązywania zadań sterowania optymalnego.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zdobywa wiedzę dotyczącą teorii projektowania algorytmów sterowania w systemie otwartym i zamkniętym.  
 PEK\_W02 Zdobywa wiedzę dotyczącą teorii projektowania optymalnych algorytmów sterowania.  
 PEK\_W03 Zdobywa wiedzę dotyczącą projektowania algorytmów sterowania obiektami probabilistycznymi.

## Z zakresu umiejętności:

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Potrafi działać samodzielnie opracowując złożone projekty inżynierskie

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Opisy matematyczne ciągłych systemów sterowania. Opisy matematyczne dyskretnych systemów sterowania.	2
Wy2	Sterowanie w systemie otwartym. Sterowanie w systemie zamkniętym.	2
Wy3	Sterowalność. Obserwowalność. Kryterium stabilności lokalnej Lapunowa.	2
Wy4	Kryterium stabilności absolutnej. Problem liniowo-kwadratowy.	2
Wy5	Sterowanie optymalne - problem deterministyczny.	2
Wy6	Programowanie dynamiczne. Sterowanie optymalne w układzie zamkniętym ciągłym.	2
Wy7	Równanie Belmanna. Sterowanie czasowo optymalne z ograniczoną amplitudą.	2
Wy8	Szacowanie nieznanego parametru mierzonego w obecności zakłóceń. Metoda najmniejszych kwadratów (Gausa).	2
Wy9	Metoda największej wiarygodności.	2
Wy10	Metoda minimalnego ryzyka.	2
Wy11	Sterowanie ekstremalne.	2
Wy12	Algorytm sterowania ekstremalnego w systemie zamkniętym.	2
Wy13	Metoda bezgradientowa sterowania ekstremalnego. Metoda gradientowa sterowania ekstremalnego.	2
Wy14	Sterowanie ekstremalne z krokami próbnymi.	2
Wy15	Sztuczna inteligencja i reprezentacja wiedzy w systemie sterowania.	2
suma godzin:		<b>30</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacja multimedialna.
N2. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(w)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_K01	egzamin
P(w)	P=F1	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> [1] Bubnicki Z., Teoria i algorytmy sterowania, PWN, Warszawa 2002. [2] Kaczorek T., Teoria układów regulacji automatycznej, WNT, Warszawa 1977. [3] Kaczorek T., Teoria sterowania, T.1. Układy liniowe ciągłe i dyskretnie, PWN, Warszawa 1977. [4] Kaczorek T., Teoria sterowania, T.2. Układy nieliniowe, procesy stochastyczne. oraz optymalizacja statyczna i dynamiczna, PWN, Warszawa 1981. [5] Kaczorek T., Teoria sterowania i systemów. wyd.2 popr., PWN, Warszawa 1996.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> [1] Philippe de Larminat, Yves Thomas., Automatyka-układy liniowe. T. I, II, III. [2] Zbiór zadań i problemów z teorii sterowania. pod red. Zdzisława Bubnickiego, Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 1979

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Mirosław Łukowicz, miroslaw.lukowicz@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ARR042112 - Teoria sterowania**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i Robotyka**  
I SPECJALNOŚCI **Automatyka i Sterowanie w Energetyce**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K2AiR_W02	C.2	Wy1 Wy2 Wy3	N.1 N.2
PEK_W02	K2AiR_W01	C.3 C.4	Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11	N.1 N.2
PEK_W03	K2AiR_W03	C.2 C.3 C.4	Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14	N.1 N.2
PEK_K01	K2AiR_K01 K2AiR_K02 K2AiR_K03 K2AiR_K04	C.1 C.2 C.3 C.4	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.2