

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Komputerowo wspomagane modelowanie i projektowanie układów sterowania</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Computer aided modeling and design of control systems</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Automatyzacja Maszyn, Pojazdów i Urządzeń</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ARR043222</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30			30	
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	30			90	
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	1			3	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):				3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	0.70			2.10	

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

1. Ma wiedzę w zakresie analizy stabilności liniowych i nieliniowych układów sterowania  
Ma podstawową wiedzę z zakresu programowania w środowisku Matlab/Simulink. Zna metody realizacji obliczeń przy
2. wykorzystaniu rachunku macierzowego, metod numerycznych, analizy i syntezy prostych układów regulacji oraz przetwarzania danych pomiarowych w tym środowisku programistycznym
3. Ma podstawową wiedzę w zakresie równań różniczkowych zwyczajnych i układów równań różniczkowych liniowych
4. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską  
Potrafi sformułować algorytm, posłużyć się językami Matlab i Simulink do opracowania programów komputerowych do
5. realizacji obliczeń z wykorzystaniem rachunku macierzowego, metod numerycznych, analizy i syntezy układów sterowania i regulacji oraz przetwarzania danych pomiarowych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą niezbędną do zrozumienia idei i zasad komputerowego modelowania i projektowania układów regulacji automatycznej
- C2. Uświadomienie studentowi możliwości zastosowania różnych technik i narzędzi analizy komputerowej do ich wykorzystania w praktyce inżynierskiej w projektowaniu układów automatyki
- C3. Wyrobienie umiejętności stosowania technik komputerowego modelowania złożonych układów napędowych z silnikami AC i DC
- C4. Nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności łączenia układów silnoprządowych z systemami sterującymi

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie możliwości wykorzystania narzędzi komputerowych do badania i analizy zjawisk zachodzących w układach energoelektroniki i nowoczesnych układach sterowania
PEK_W02	rozumie metodykę projektowania złożonych układów energoelektronicznych oraz systemów elektronicznych; zna języki programowania i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów
PEK_W03	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania układów sterowania napędów elektrycznych przy wykorzystaniu programów SimPower, PSIM, SIMPLORER, PLECS

### Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne - w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując - do analizy i projektowania elementów, układów i systemów sterowania przy wykorzystaniu poznanych metod komputerowego wspomagania modelowania
PEK_U02	potrafi projektować układy regulacji automatycznej, elementy elektroniczne, układy napędowe z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, w razie potrzeby przystosowując istniejące lub opracowując nowe metody projektowania lub komputerowe narzędzia wspomagania projektowania (CAD)
PEK_U03	potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem układów automatyki - integrować wiedzę z dziedziny napędu elektrycznego, elektrotechniki, elektroniki i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych)

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
---------	---

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia.	2
Wy2	Podstawy komputerowego wspomagania i projektowania układów regulacji automatycznej - podstawowe definicje	2
Wy3	Graficzne metody projektowania złożonych systemów energoelektronicznych - opis	2
Wy4	Graficzne metody projektowania złożonych systemów energoelektronicznych	2
Wy5	Graficzne metody projektowania złożonych systemów energoelektronicznych	2
Wy6	Możliwości wykorzystania środowisk programistycznych do modelowania układów regulacji automatycznej	2
Wy7	Możliwości wykorzystania środowisk programistycznych do modelowania układów regulacji automatycznej	2
Wy8	Wykorzystanie środowiska PSIM do modelowania wybranych układów regulacji automatycznej	2
Wy9	Wykorzystanie środowiska PSIM do modelowania wybranych układów regulacji automatycznej	2
Wy10	Wykorzystanie środowiska PLECS od komputerowego wspomagania projektowania złożonych układów regulacji automatycznej na przykładzie sterowania prędkością silnika prądu stałego	2
Wy11	Wykorzystanie środowiska PLECS od komputerowego wspomagania projektowania złożonych układów regulacji automatycznej na przykładzie sterowania prędkością silnika prądu przemiennego	2
Wy12	Moduł SimPower jako narzędzie do komputerowej analizy złożonych układów napędowych z silnikami AC i DC	2
Wy13	Moduł SimPower jako narzędzie do komputerowej analizy złożonych układów napędowych z silnikami AC i DC	2
Wy14	Moduł SimPower jako narzędzie do komputerowej analizy złożonych układów napędowych z silnikami AC i DC	2
Wy15	Analiza porównawcza narzędzi do komputerowej analizy układów sterowania. Zaliczenie przedmiotu	2
suma godzin:		<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		liczba godzin:
Pr1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskiem pracy. Omówienie zasad wykonywania projektów.	2
Pr2	Zapoznanie się z oprogramowaniem TCAD, PSIM - Modelowanie prostowników 3D, 4D, 6D, 4T, 6T	2
Pr3	Zapoznanie się oprogramowaniem SimPower, PLECS - Modelowanie przemiennika częstotliwości wraz z modulacją MSI	2
Pr4	Realizacja wybranego projektu w środowisku PSIM	12
Pr5	Realizacja wybranego projektu w środowisku Plecsim	10
Pr6	Zaliczenie projektu	2
suma godzin:		<b>30</b>

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne, foliogramy.  
 N2. prezentacja projektu, konsultacje, itp.

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	kolokwium zaliczeniowe
F2(W)	PEK_K01	obecność na wykładzie
P(W)	$P=0.1 \cdot F2 + 0.9 \cdot F1$	
F1(P)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Sprawdzenie i ocena przygotowania do projektu
F2(P)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Aktywność na zajęciach projektowych
F3(P)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Ocena projektu i formy jego prezentacji
P(P)	$P=0.2 \cdot F1 + 0.1 \cdot F2 + 0.7 \cdot F3$	

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Zbigniew Łukasik, Laboratorium komputerowej symulacji układów automatyki, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej Rok wydania: 2009  
 [2] Benjamin C. Kuo, Farid Golnaraghi, Automatyczne systemy sterowania, Wiley 2003  
 [3] Pawlaczek, Leszek. Energoelektronika : ćwiczenia laboratoryjne , Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005  
 [4] Koczara, Włodzimierz, Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Orłowska-Kowalska, Teresa, Bezczytnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi, Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2003

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

Mateusz Dybkowski, mateusz.dybkowski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ARR043222 - Komputerowo wspomagane modelowanie i projektowanie układów sterowania**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i Robotyka**  
I SPECJALNOŚCI **Automatyzacja Maszyn, Pojazdów i Urządzeń**

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	S2AMPU_W08	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
PEK_W02	S2AMPU_W08	C.2 C.3 C.4	Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1
PEK_W03	S2AMPU_W08	C.2	Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1
PEK_U01	S2AMPU_U07	C.2 C.3 C.4	Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6	N.2
PEK_U02	S2AMPU_U07	C.2 C.3 C.4	Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6	N.2
PEK_U03	S2AMPU_U07	C.2 C.3 C.4	Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6	N.2
PEK_K01	K2AiR_K06	C.1 C.2 C.3 C.4	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15 Pr1 Pr2 Pr3 Pr4 Pr5 Pr6	N.1 N.2