

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Podstawy automatyki 1****Nazwa w języku angielskim: Fundamentals of control engineering 1****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy): .....****Stopień studiów i forma: I stopień / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ELR022101W+C****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	30			
Forma zaliczenia	egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,2	0,6			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI****W zakresie wiedzy:**

1. Znajomość podstaw elektrotechniki, rachunku różniczkowego oraz funkcji i liczb zespolonych.

**W zakresie umiejętności:**

1. Praktyczna umiejętność posługiwania się rachunkiem różniczkowym oraz funkcjami zespolonymi.
2. Umiejętność wykorzystania transformat Laplace'a i Fouriera.

**W zakresie kompetencji społecznych:**

1. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Przyswojenie wiedzy teoretycznej z zakresu dynamiki, statyki i jakości regulacji oraz stabilności ciągłych liniowych układów automatyki.
- C2. Przyswojenie wiedzy teoretycznej z zakresu układów regulacyjnych zapewniających uzyskanie pożądanych cech układu sterowania.
- C3. Nabycie praktycznej umiejętności matematycznej analizy i syntezy ciągłych liniowych układów automatyki.
- C4. Nabycie praktycznej umiejętności matematycznej analizy układów sterowania w celu badania stabilności i doboru odpowiedniego układu korekcji zapewniającego uzyskanie pożądanych cech regulacji.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - Ma wiedzę w zakresie tworzenia modeli i określania parametrów statycznych i dynamicznych podstawowych członów układów regulacji.

PEK\_W02 - Ma wiedzę w zakresie analizy, działania i jakości układów regulacji automatycznej.

PEK\_W03 - Ma wiedzę w zakresie stabilności układów sterowania oraz doboru korektorów zapewniających polepszenie jakości regulacji i jej optymalizacji.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi dokonać matematycznej analizy i syntezy podstawowych członów oraz złożonych układów regulacji automatycznej.

PEK\_U02 - Potrafi dokonać oceny stabilności układu regulacji oraz zaprojektować różne typy korektorów zapewniających uzyskanie pożądanych cech układu sterowania.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi w sposób kompetentny samodzielnie opracować złożony projekt inżynierski z zakresu ciągłych liniowych układów automatyki.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Klasyfikacja i struktura układów regulacji automatycznej.	2
Wy2	Metody opisu układów regulacji automatycznej.	2
Wy3	Podstawowe elementy układów regulacji automatycznej - elementy: proporcjonalny, inercyjny, całkujący - idealny i rzeczywisty, różniczkujący - idealny i rzeczywisty.	2
Wy4	Podstawowe elementy automatyki – element inercyjny rzędu II-go, element oscylacyjny rzędu II-go.	2
Wy5	Podstawowe elementy automatyki - elementy z opóźnieniem transportowym.	2
Wy6	Wymagania dotyczące jakości regulacji, kryteria jakości.	2
Wy7	Algebra schematów blokowych.	2
Wy8	Właściwości statyczne układów regulacji automatycznej.	2
Wy9	Stabilność - definicje, podstawowy warunek stabilności. Kryterium stabilności Routh'a.	2
Wy10	Kryterium Nyquist'a – kryterium lewej strony, kryterium logarytmiczne.	2
Wy11	Analiza stabilności na podstawie aproksymacji Zieglera-Nicholsa.	2
Wy12	Metody korekcji układów regulacji automatycznej.	2
Wy13	Synteza korektorów szeregowych przy pomocy karty Nicholsa.	2
Wy14	Korekcje: równoległa, w sprzężeniu zwrotnym, addytywna, predykcyjna.	2
Wy15	Regulatory przemysłowe - rodzaje, konstrukcja, dobór nastaw.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1-2	Wprowadzenie. Ustalenie zasad zaliczenia. Opis układu regulacji za pomocą transformaty Laplace'a. Odpowiedzi układu na pobudzenie standardowymi sygnałami.	4
Ćw3	Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe układów regulacji.	2
Ćw4	Algebra schematów blokowych. Błędy ustalone układu regulacji.	2
Ćw5	Stabilność układów regulacji automatycznej. Kryterium Routh'a i Michajłowa.	2
Ćw6	Stabilność układów regulacji automatycznej. Kryterium Nyquista podstawowe i uproszczone. Kryterium logarytmiczne. Zapas fazy	2

	i wzmocnienia.	
Ćw7	Kolokwium zaliczeniowe	2
Ćw8	Omówienie wyników kolokwium z dodatkowymi wyjaśnieniami tematów sprawiających najwięcej problemów.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1 - Wykład informacyjny.
N2 - Ćwiczenia rachunkowe.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
<b>WYKŁAD</b>		
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W03	uczestnictwo w zajęciach
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W03	egzamin końcowy
$P = 0,1F1 + 0,9F2$		
<b>ĆWICZENIA</b>		
F1	PEK_U01, PEK_U02	aktywność na zajęciach
F2	PEK_U01, PEK_U02	niezapowiedziane sprawdziany z materiału dotyczącego ostatnich zajęć.
F3	PEK_U01, PEK_U02	kolokwium zaliczeniowe
$P = 0,2F1 + 0,2F2 + 0,6F3$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Greblicki W., Podstawy automatyki, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006 [2] Kaczorek T., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2009 [3] Mazurek J., Vogt H., Żydanowicz W., Podstawy automatyki, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006 [4] Staszewski J., Skrypt zadań z Podstaw Automatyki *  * pozycja dostępna w zasobach Dolnośląskiej Biblioteki Cyfrowej ( <a href="http://www.dbc.wroc.pl">www.dbc.wroc.pl</a> )  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Horla D., Podstawy automatyki. Ćwiczenia rachunkowe. Cz.1, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004 [2] Mazur E., Sosnowski M.; Podstawy automatyki. Zbiór zadań, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2006.  <b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>  <a href="mailto:jan.izykowski@pwr.edu.pl">Jan Izykowski, jan.izykowski@pwr.edu.pl</a>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<a href="mailto:jan.izykowski@pwr.edu.pl">Jan Izykowski, jan.izykowski@pwr.edu.pl</a>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Podstawy automatyki 1**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU: **Elektrotechnika**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	K1ETK_W05, K1ETK_W27	C1, C2	Wy1-5	N1
PEK_W02	K1ETK_W05, K1ETK_W27	C1, C2	Wy6-8	N1
PEK_W03	K1ETK_W05, K1ETK_W27	C1, C2	Wy9-15	N1
PEK_U01	K1ETK_U14, K1ETK_U24	C3, C4	Ćw1-3; Ćw7-8	N2
PEK_U02	K1ETK_U14, K1ETK_U24	C3, C4	Ćw4-8	N2
PEK_K01	K1ETK_K01, K1ETK_K04	C3, C4	Wy1-15 Ćw1-6	N1, N2

\*\* - z tabeli powyżej