

<b>WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa przedmiotu w języku polskim</b>	Podstawy automatyki
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b>	Fundamentals of Control Systems
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	Mechanika i budowa maszyn energetycznych
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Stopień studiów i forma:</b>	I stopień, niestacjonarna
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	obowiązkowy
<b>Kod przedmiotu</b>	W09MBE-NI2320
<b>Grupa kursów</b>	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18	9	18		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30	60		
Forma zaliczenia	Egzamin	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	1	2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	1	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	0,75	1,5		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. Kompetencje w zakresie matematyki i fizyki potwierdzone pozytywnymi ocenami – kursów realizowanych w ramach I i II roku studiów.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, dotyczącej następujących elementów układów automatycznej regulacji

C1.1. Modele matematyczne obiektów

C1.2. Sterowanie w układach otwartych i zamkniętych

C1.3 Stabilność układów sterowania

C2. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy układów automatycznej regulacji z zakresu

C2.1. modelowania

C2.2. sterowania

C2.3. i syntezy układu regulacji

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych polegających na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy: student

PEU\_W01 – potrafi zdefiniować i zastosować transformatę Laplace’a, Fouriera, Z, przestrzeń stanu

PEU\_W02 – dobiera nastawniki

PEU\_W03 – zna podstawy identyfikacji obiektów

PEU\_W04 – potrafi zdefiniować podstawowe elementy układu automatycznej regulacji

PEU\_W05 – ma wiedzę z zakresu stabilności układu automatycznej regulacji

PEU\_W06 – rozróżnia obiekty i dostosowuje do nich strukturę układu regulacji

PEU\_W07 – zna podstawowe elementy logiczne i rozróżnia układy kombinacyjne i sekwencyjne

Z zakresu umiejętności: student

PEU\_U01 – potrafi wskazać, określić i wyznaczać parametry obiektów i układów regulacji

PEU\_U02 – potrafi dobrać typ regulatora i jego parametry

PEU\_U03 – potrafi zidentyfikować obiekt

PEU\_U04 – potrafi określić stabilność układu regulacji

PEU\_U05 – potrafi zanalizować i zsyntezować układ logiczny

PEU\_U06 – potrafi modelować podstawowe elementy i struktury układów regulacji

PEU\_U07 – potrafi zaprogramować sterownik stosowany na zajęciach

Z zakresu kompetencji społecznych: student

PEU\_K01 – potrafi wyszukać informacje oraz je krytycznie analizować,

PEU\_K02 – posiada zdolność zespołowej współpracy mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów,

PEU\_K03 – rozumie konieczność samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,

PEU\_K04 – rozwija zdolność samooceny oraz odpowiedzialność za wyniki podejmowanych działań,

PEU\_K05 – przestrzega zasad obowiązujących w środowisku akademickim,

PEU\_K06 – myśli twórczo.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia podstawowe, algebra bloków, przekształcenie Laplace’a, Opis obiektów sterowania – równanie różniczkowe, transmitancja, przestrzeń stanu	2
Wy2	Człony elementarne, transmitancje, charakterystyki skokowe, Wielomian charakterystyczny a własności dynamiczne obiektu	2

Wy3	Rzeczywiste obiekty regulacji, charakterystyki zastępcze, Regulatory PID, dobór nastaw, jakość regulacji	2
Wy4	Synteza układów regulacji, stabilność, Charakterystyki częstotliwościowe	2
Wy5	Synteza układów regulacji w dziedzinie częstotliwości, kryterium stabilności Nyquista,	2
Wy6	Układy sterowania logicznego, algebra Boole'a, Synteza układów sterowania logicznego	2
Wy7	Sterownik PLC	2
Wy8	Rzeczywiste układy regulacji, Układy regulacji nieciągłej	2
Wy9	Złożone układy regulacji	2
	Suma godzin	18
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Sprawy organizacyjne, wprowadzenie	1
Ćw2	Algebra bloków, sygnały	1
Ćw3	Linearyzacja, transmitancja	1
Ćw4	Przestrzeń stanu	1
Ćw5	Charakterystyki czasowe	1
Ćw6	Układy regulacji	1
Ćw7	Charakterystyki częstotliwościowe, stabilność	1
Ćw8	Układy sterowania logicznego	1
Ćw9	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	9

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Sprawy organizacyjne, wprowadzenie	2
La2	Podstawowe człony dynamiczne	2
La3	Charakterystyki dynamiczne obiektów regulacji	2
La4	Dobór nastaw regulatorów	2
La5	Charakterystyki częstotliwościowe	2
La6	Elektropneumatyczne układy sterowania	2
La7	Programowalne sterowniki logiczne – podstawy	2
La8	Programowalne sterowniki logiczne – układy sekwencyjne	2
La9	Zajęcia dodatkowe, zaliczenia	2
	Suma godzin	18

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Wykład: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy	
N2. Ćwiczenia: rachunkowe, sprawdziany, odpowiedzi przy tablicy, dyskusja nad rozwiązaniem	
N3. Laboratorium: przygotowanie w formie sprawozdania, praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja nad doświadczeniem, pisemna lub ustna kontrola przygotowania	

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - Wykład**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01÷PEU_W07, PEU_U01÷PEU_U07, PEU_K01÷PEU_K06	Egzamin pisemno-ustny
P=F1		

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - Ćwiczenia

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01÷PEU_W07, PEU_U01÷PEU_U07, PEU_K01÷PEU_K06	Odpowiedzi ustne
F2	PEU_W01÷PEU_W07, PEU_U01÷PEU_U07, PEU_K01÷PEU_K06	Kolokwium pisemne/zaliczenie ustne
P=(F1+F2)/2		

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - Laboratorium

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01÷PEU_W07, PEU_U01÷PEU_U07, PEU_K01÷PEU_K06	Odpowiedzi ustne/kartkówki
F2	PEU_W01÷PEU_W07, PEU_U01÷PEU_U07, PEU_K01÷PEU_K06	Sprawozdania
P=(F1+F2)/2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] B. Chorowski, M. Werszko: Automatyzacja procesów przemysłowych – podstawy, skrypt PWr, 1981
- [2] M. Bogacki, M. Chorowski, E. Ślifirska: Zbiór zadań z podstaw automatyki, skrypt PWr, 1988
- [3] W. Bolek, E. Ślifirska: Ćwiczenia laboratoryjne z podstaw automatyki, skrypt PWr, 2001
- [4] E. Ślifirska: Laboratorium sterowania procesami dyskretnymi, skrypt PWr, 1998

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Kaczorek T., Teoria sterowania i systemów, PWN 1993
- [2] Kaczorek T., Macierze w automatyce i elektrotechnice, WNT, 1984
- [3] Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A., Metody obliczeniowe optymalizacji, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1974
- [4] Kaczorek T., Teoria układów regulacji automatycznej, WNT, Warszawa 1974
- [5] Dorf. R.C, Modern control systems, Addison – Wesley, wydania 1-12

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Krzysztof Tomczuk, krzysztof.tomczuk@pwr.edu.pl