

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim :	<b>AUTOMATYKA I ROBOTYKA</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>AUTOMATION AND ROBOTICS</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	<b>ELEKTRONIKA MEDYCZNA, INFORMATYKA MEDYCZNA, OPTYKA BIOMEDYCZNA, BIOMECHANIKA INŻYNIERSKA</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
Kod przedmiotu	<b>ETP002005W, ETP002005L</b>
Grupa kursów	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5		0,8		

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

1. Zaliczony kurs: Analiza matematyczna 2 (wykład i ćwiczenia)
2. Zaliczony kurs: Fizyka 1 (wykład, ćwiczenia)

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu struktur i właściwości układów sterowania i automatycznej regulacji.
- C2 Uzyskanie podstawowej wiedzy w zakresie właściwości i wyznaczania modeli dynamicznych obiektów i struktur układów regulacji i sterowania.
- C3 Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu analizy, projektowania i eksploatacji prostych układów sterowania i regulacji automatycznej.
- C4 Zapoznanie z podstawami funkcjonowania i zastosowaniem w biomedycynie manipulatorów, teleoperatorów, serwooperatorów i robotów.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna i rozumie podstawowe zasady funkcjonowania bloków składowych układów sterowania, regulacji automatycznej oraz manipulatorów i robotów.
- PEK\_W02 Ma podstawową wiedzę w zakresie wyznaczania liniowych modeli dynamicznych rzeczywistych obiektów; stosowania tych modeli w procesie analizy właściwości, symulacji i projektowania prostych układów regulacji automatycznej.
- PEK\_W03 Zna podstawowe rodzaje regulacji automatycznej, rozumie podstawowe kryteria oceny jakości regulacji, posiada elementarną wiedzę na temat manipulatorów i robotów.

Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi przeprowadzić badania eksperymentalne prostego obiektu regulacji i dokonać identyfikacji jego modelu dynamicznego.
- PEK\_U02 Potrafi przeprowadzić badania symulacyjne prostych struktur sterowania i regulacji automatycznej.
- PEK\_U03 Umie dobrać i zaprojektować układ regulacji do prostego obiektu, ocenić jakość regulacji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia
- PEK\_K02 Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych

### TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, warunki zaliczenia. Sygnały w układach automatyki, rodzaje, parametry. Elementy automatyki, schematy blokowe, sterowanie w układzie otwartym i zamkniętym.	2
Wy2	Modele statyczne i dynamiczne elementów automatyki, metody ich wyznaczania.	2
Wy3	Podstawowe liniowe człony dynamiczne układów automatyki, metody ich wyznaczania.	2
Wy4	Sprzężenie zwrotne, struktura blokowa, transmitancja. Rodzaje układów ze sprzężeniem zwrotnym, stabilność.	2
Wy5	Zasady doboru układów regulacji automatycznej. Regulacja dwupołożeniowa, ciągła PID i krokowo-impulsowa.	2
Wy6	Kryteria jakości układów regulacji automatycznej. Statyczne i astatyczne układy regulacji automatycznej.	2
Wy7	Wybrane zasady projektowania układów automatyki. Dobór nastaw regulatorów. Regulatory samonastrajalne.	2
Wy8	Zastosowanie metod symulacji do projektowania systemów automatyki (toolbox Simulink programu Matlab).	2
Wy9	Przykłady i charakterystyki wybranych technicznych i biomedycznych systemów sterowania i regulacji automatycznej.	2
Wy10	Człowiek i maszyna manipulacyjna – model systemowy.	2
Wy11	Manipulatory, operatory zdalne, serwooperatory.	2
Wy12	Roboty i ich generacje.	2
Wy13	Kinematyka i dynamika manipulatorów i robotów.	2
Wy14	Biomaniulatory i roboty w zastosowaniach medycznych.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć -laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie, regulamin, warunki zaliczenia. Właściwości układów ze sprzężeniem zwrotnym.	3
La2	Dynamika obiektów, identyfikacja ich modeli dynamicznych dla potrzeb sterowania i regulacji automatycznej.	3
La3	Regulacja w warunkach rzeczywistych identyfikacja obiektu.	3
La4	Regulacja dwupołożeniowa- badanie jakości regulacji.	3
La5	Regulacja ciągła-badanie jakości regulacji.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład prowadzony metodą tradycyjną.</p> <p>N2. Komputer i sprzęt multimedialny dla ilustracji zagadnień omawianych w czasie wykładu i prezentacji w laboratorium.</p> <p>N3. Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem umożliwiającym symulacje właściwości obiektów i struktur sterowania.</p> <p>N4. Rozmowy i krótkie prace pisemne- testy sprawdzające – stosowane na ćwiczeniach laboratoryjnych.</p> <p>N5. Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>N6. Kolokwium zaliczające.</p>

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny F – formująca</b> (w trakcie semestru), <b>P –</b> podsumowująca (na koniec semestru)	<b>Numer efektu</b> kształcenia	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Ocena z kolokwium
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02	1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające. 2. Rozmowy sprawdzające. 3. Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
<p>P - wykład – ocena z kolokwium zaliczeniowego</p> <p>P – ćwiczenia – średnia z pozytywnych ocen z przygotowania do ćwiczeń i sprawozdań laboratoryjnych</p>		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Jacak W., Tchoń K., Podstawy robotyki, WPW 1992.
- [2] Kaczorek T., Teoria układów regulacji Automatycznej, WNT, Warszawa 1994.
- [3] Materiały do ćwiczeń laboratoryjnych [www.ibp.pwr.wroc.pl](http://www.ibp.pwr.wroc.pl) .
- [4] Mazur E., Sosnowski M., Podstawy automatyki –zbiór zadań, WPCz, Częstochowa 2006.
- [5] Michael C. K. Khoo, Physiological control systems analysis, simulation, and estimation, IEEE Press New York 2000.
- [6] Morecki A., Knapczyk J., Kędzior K., Teoria mechanizmów i manipulatorów - podstawy i przykłady zastosowań w praktyce, WNT Warszawa 2002.
- [7] Mrozek B., Mrozek Z., MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika, Wyd. Helion, Gliwice 2004.
- [8] Węgrzyn S., Podstawy automatyki, PWN, Warszawa 1988.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Findeisen W. (red.), Poradnik inżyniera automatyka, WNT, Warszawa.
- [2] Markowski A., Kostro J., Automatyka w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa 1995.

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

Dr inż. Stefan Giżewski     [Stefan.Gizewski@pwr.edu.pl](mailto:Stefan.Gizewski@pwr.edu.pl)  
Dr inż. Elżbieta Szul-Pietrzak     [elzbieta.szul-pietrzak@pwr.edu.pl](mailto:elzbieta.szul-pietrzak@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Automatyka i robotyka**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Inżynieria Biomedyczna**  
 I SPECJALNOŚCI **Elektronika Medyczna, Optyka Biomedyczna, Biomechanika Inżynierska,**  
**Informatyka Medyczna**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K1IBM_W03	C1, C4	Wy1 Wy10-Wy14	N1, N2, N6
<b>PEK_W02</b>	K1IBM_W03	C2, C3	Wy2-Wy4, Wy8, Wy9	N1, N2, N6
<b>PEK_W03</b>	K1IBM_W03	C2,C3	Wy4-Wy7	N1, N2, N6
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K1IBM_U08	C2,C3	La1-La5	N2-N5
<b>PEK_U02</b>	K1IBM_U08	C2,C3	La1-La5	N2-N5
<b>PEK_U03</b>	K1IBM_U08	C3	La1-La5	N2-N5
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	K1IBM_K01	C1, C2	Wy9, Wy14, La1	N3, N4, N6
<b>PEK_K02</b>	K1IBM_K01	C1, C2, C3,C4	Wy9, Wy10, Wy14, La1, La2	N3, N4, N6

\*\* - z tabeli powyżej