



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>M#1-N1-AiR-AMiP-806</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Dynamika i sterowanie maszyn i procesów I</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Dynamics and control of machines and processes I</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>AUTOMATYKA i ROBOTYKA</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>studia niestacjonarne</b>
Zakres	<b>automatyka maszyn i procesów</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Technik Komputerowych i Uzbrojenia</b>
Koordynator przedmiotu	<b>prof. dr hab. inż. Zbigniew Koruba</b>
Zatwierdził	

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot podstawowy</b>
Status przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr 8</b>
Wymagania wstępne	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Definiuje podstawowe pojęcia i określenia najważniejszych pojęć z zakresu mechatroniki i układów drgających. Definiuje oraz wymienia elementy budowy układu mechatronicznego. Wymienia i wyjaśnia działanie członów składowych układów mechatronicznych, m. in.: elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych oraz termodynamicznych.	AiR1_W01 AiR1_W08 AiR1_W15
	W02	Wyjaśnia rodzaje metod sterowania dla wybranych układów mechatronicznych. Definiuje proces identyfikacji oraz opisuje metody identyfikacji parametrów układu sterowania maszyn.	AiR1_W14 AiR1_W17
Umiejętności	U01	Potrafi wyprowadzić równania ruchu oraz przeanalizować dynamikę ruchu układów mechatronicznych.	AiR1_U13
	U02	Potrafi zaprojektować system sterowania dla układu mechatronicznego: określa kryteria stabilności, przeprowadza proces identyfikacji parametrycznej.	AiR1_U20
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować w zespole.	AiR1_K04

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wprowadzenie. Maszyna jako układ mechatroniczny – czujnik, sterownik i układ wykonawczy. Wybrane przykłady układów mechatronicznych.</li><li>2. Opis sterowanych układów mechatronicznych – dyskretnych, ciągłych i dyskretno-ciągłych. Podstawowe modele reologiczne. Człony o jednym, dwóch i wielu stopniach swobody.</li><li>3. Człony elektryczne, elektromagnetyczne, pneumatyczne, hydrauliczne, termodynamiczne. Analogie mechaniczno-elektryczno-pneumatyczne.</li><li>4. Sterowany układ mechaniczny jako model dynamiki obiektu rzeczywistego. Najprostszy model dynamiki opisujący drgania.</li><li>5. Przykłady równań drgań układów wyprowadzanych za pomocą równań Lagrange'a II rodzaju.</li><li>6. Analiza i rodzaje sterowanych układów mechanicznych.</li></ol>
ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analiza dynamiki wybranych układów dynamicznych – układ oscylacyjny, układ oscylacyjny z tłumieniem, wahadło proste.</li><li>2. Wyprowadzenie równań ruchu dla wybranego układu dynamicznego – szeregowo i równoległe połączenia członów oscylacyjnych z tłumieniem na przykładzie zawieszenia samochodu.</li><li>3. Analiza równań ruchu oraz sterowania dla układu w postaci zawieszenia samochodu.</li><li>4. Wyprowadzenie równań ruchu dla wybranego układu dynamicznego – wahadło odwrócone na przesuwym wózku.</li><li>5. Analiza dynamiki oraz sterowania wahadła odwróconego na przesuwym wózku.</li><li>6. Wyprowadzenie równań ruchu dla wybranego układu mechatronicznego – dwuwirnikowiec. Analiza równań ruchu dla wybranego układu mechatronicznego – dwuwirnikowiec.</li></ol>
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analiza dynamiki podstawowych elementów (sprężyna, masa, tłumik) układów dynamicznych oraz ich połączeń – symulacje komputerowe.</li></ol>

	2. Budowa prostego układu fizycznego (masa ze sprężyną, wahadło fizyczne) i pomiar wybranych parametrów ruchu.
	3. Analiza i porównanie wyników symulacyjnych i doświadczalnych wybranych układów dynamicznych (masa ze sprężyną, wahadło fizyczne).
	4. Identyfikacja wybranych parametrów układu dynamicznego (masa ze sprężyną, wahadło fizyczne).
	5. Sterowanie położeniem układu dynamicznego (wózkiem na liniowej prowadnicy).
	6. Sterowanie i stabilizacja wahadła odwróconego.
	7. Dobór sterowań dla ruchu maszyny wirnikowej.
projekt	Tematyka projektów z zakresu objętego wykładem i ćwiczeniami.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02		X				
U01			X	X		
U02			X	X		
K01						X

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie 50 pkt na 100 możliwych.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie co najmniej 50 pkt z kolokwium w trakcie zajęć.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Obecność na zajęciach. Uzyskanie co najmniej 50 pkt z kolokwium przeprowadzanych na komputerze w trakcie zajęć.
projekt	zaliczenie z oceną	Dostarczenie projektu w terminie, w formie i o treści zgodnym z tematem projektu.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	9	9	9	9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2	2	2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>44</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,8</b>					ECTS

5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>56</b>	h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>2,2</b>	ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>75</b>	h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>3,0</b>	ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>100</b>	h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>	ECTS

## LITERATURA

1. Greblicki W., Teoretyczne podstawy automatyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
2. Kaczorek T., Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa, 1999.
3. Mazurek J., Vogt H., Zydanowicz W., Podstawy automatyki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2002.
4. Pełczewski W., Teoria sterowania. Ciągłe stacjonarne układy liniowe, WNT, Warszawa, 1980.
5. Söderström T., Stoica P., Identyfikacja systemów, WNT, Warszawa, 1997.
6. Amborski K., Marusak A., Teoria sterowania w ćwiczeniach, PWN, Warszawa, 1978.
7. Brzózka J., Ćwiczenia z automatyki w Matlabie i Simulinku, Wydawnictwo Mikom, Warszawa, 1997.