



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>E-EP-1008-s4</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Systemy CAD w układach mechatronicznych</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Computer Aided Design of mechatronic systems</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/20</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<input type="text"/>
Poziom kształcenia	<input type="text"/>
Profil studiów	<input type="text"/>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<input type="text"/>
Zakres	<input type="text"/>
Jednostka prowadząca przedmiot	<input type="text"/>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Zbigniew Gawęcki</b>
Zatwierdził	<b>Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk</b>

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<input type="text"/>
Status przedmiotu	<input type="text"/>
Język prowadzenia zajęć	<input type="text"/>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<input type="text"/>
Wymagania wstępne	<b>Geometria i grafika inżynierska; Podstawy elektroniki 1 i 2</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<input type="text"/>
Liczba punktów ECTS	<input type="text"/>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>		<b>15</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma wiedzę dotyczącą budowy i działania układów mechatronicznych	ELE1_W01 ELE1_W07 ELE1_W08 ELE1_W11
	W02	zna budowę i podstawowe narzędzia systemów CAD do tworzenia dokumentacji technicznej i modelowania geometrycznego elementów układów mechatronicznych	ELE1_W05
	W02	ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą metod modelowania i symulacji elementów aktywnych i ich układów sterowania występujących w układach mechatronicznych	ELE1_W01 ELE1_W07 ELE1_W08 ELE1_W11
Umiejętności	U01	potrafi zidentyfikować poszczególne elementy i określić ich rolę w układzie mechatronicznym	ELE1_U03 ELE1_U07 ELE1_U08 ELE1_U09 ELE1_U17
	U02	potrafi posługiwać się oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej i modelowania geometrycznego	ELE1_U13 ELE1_U17
	U03	potrafi wykorzystać pakiety obliczeniowe do modelowania i symulacji elementów aktywnych i ich układów sterowania,	ELE1_U03 ELE1_U07 ELE1_U08 ELE1_U09 ELE1_U17
Kompetencje społeczne	K01	potrafi współdziałać i pracować w grupie	ELE1_K04
	K02	ma świadomość wpływu pracy inżyniera elektryka na środowisko	ELE1_K02

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Definicja obszaru mechatroniki, przykłady układów mechatronicznych. Możliwości zastosowania systemów CAD w układach mechatronicznych. Elementy aktywne układów mechatronicznych. Czujniki i elementy wykonawcze: podstawowe pojęcia i definicje, klasyfikacje, zasada działania, rola w układzie mechatronicznym.
	2. Wprowadzenie do komputerowego wspomaganie projektowania (CAD). Podstawowe pojęcia stosowane w systemach CAD, budowa i funkcje systemów CAD. Zasady tworzenia dokumentacji technicznej z wykorzystaniem systemów CAD. Modelowanie geometryczne w przestrzeni dwuwymiarowej (2D), tworzenie modeli sparametryzowanych, wizualizacja modeli.
	3. Pakiety obliczeniowe do modelowania i symulacji elementów aktywnych układów mechatronicznych. Podstawy metody elementów skończonych, zasady tworzenia modeli obliczeniowych, opis właściwości materiałowych, generacja siatek dyskretyzacyjnych, przeprowadzanie symulacji, wizualizacja wyników obliczeń.
	4. Wykorzystanie systemów CAD do projektowania i symulacji układów sterowania w układach mechatronicznych. Zasady korzystania z baz elementów, tworzenie projektu, określenie parametrów i przeprowadzanie symulacji, wizualizacja wyników symulacji.
laboratorium	1. Zapoznanie się z interfejsem i podstawowymi narzędziami programu do tworzenia dokumentacji technicznej i modelowania geometrycznego Wykorzystanie dostępnego oprogramowania CAD do wykonania geometrii wybranego elementu mechatronicznego.

	2. Podstawy obsługi pakietu obliczeniowego wykorzystującego metodę elementów skończonych do modelowania i symulacji elementów aktywnych układów mechatronicznych.
	3. Podstawy obsługi programu CAD do projektowania i symulacji układów sterowania w układach mechatronicznych.

\*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

### **METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x			
W02			x			
W03			x			
U01					x	
U02					x	
U03					x	
K01					x	

**A.**

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	<input type="text"/>	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
laboratorium	<input type="text"/>	Zrealizowanie wszystkich zadań, oddanie sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć

\*) 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	15		15			h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2			h
4.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					h
5.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,36</b>					ECTS
6.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					h
7.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,64</b>					ECTS
8.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>15</b>					h
9.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>0,88</b>					ECTS
10.	<b>Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					h
11.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>					

\* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

## LITERATURA

1. Heimann B., Popp K., Gerth W.: Mechatronika. Komponenty, metody, przykłady. PWN, Warszawa 2001.
2. Iserman R.: Mechatronics Systems, Springer, New York, 2005
3. Bishop R.H.: The Mechatronics Handbook, CRC Press, Boca Raton, 2002.
4. Jaskulski A.: AutoCAD 2009/2009LT+. Kurs projektowania. Wersja polska i angielska, Warszawa, 2008
5. Flux ver.10.3 - Documentation and Examples, Cedrat, France Grenoble, 2008.
6. OrCAD 16.3 - User's Guide, Cadence, USA, San Jose 2007.
7. ANSYS Maxwell - User's Guide, ANSYS Inc. 2018

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje