



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Techniki projektowania mechatronicznego, PG_00057020						
Kierunek studiów	Mechatronika						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2021/2022		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski brak		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Mechaniki i Konstrukcji Maszyn						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Krzysztof Kaliński					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Natalia Stawicka-Morawska prof. dr hab. inż. Krzysztof Kaliński					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	30.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		10.0		45.0	100
Cel przedmiotu	Pogłębienie niektórych elementów matematyki dyskretnej, optymalizacji i metod numerycznych; podbudowana teoretycznie wiedza ogólna o systemach mechatronicznych; podbudowana teoretycznie szczegółowa wiedza o projektowaniu mechatronicznym; wiedza o trendach rozwojowych i osiągnięciach z zakresu mechatroniki.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U03] posługuje się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym czytanie ze zrozumieniem opracowań naukowych dotyczących systemów mechatronicznych oraz projektowania mechatronicznego	Student rozpoznaje publikowane w literaturze angielskojęzycznej przykłady zastosowań technik projektowania mechatronicznego i wykorzystuje te przykłady we własnych rozwiązaniach.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_W02] ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu teorii i techniki systemów, projektowania mechatronicznego, systemów mechatronicznych i eksploatacji urządzeń mechatronicznych	Student porządkuje podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu wybranych obszarów projektowania mechatronicznego	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K7_U08] potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań w zakresie projektowania niestacjonarnych systemów/ procesów mechatronicznych, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	Student identyfikuje nowoczesne technologie oraz testuje wybrane techniki projektowania mechatronicznego.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_W08] ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej	Student rozpoznaje dedykowane techniki projektowania mechatronicznego i wykorzystuje je we własnych rozwiązaniach inżynierskich, z jednoczesnym uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
[K7_U04] potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny niestacjonarnych systemów/ procesów mechatronicznych o działaniu ciągłym i dyskretnym	Student rozpoznaje zadania projektowania mechatronicznego ukierunkowane na rozmaite rozwiązania innowacyjne .	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD. Podstawowe definicje i określenia projektowania mechatronicznego w układach niestacjonarnych. Zadania projektowania mechatronicznego. Wybrane techniki projektowania mechatronicznego. Wirtualne prototypowanie. Symulacja w czasie rzeczywistym. Szybkie prototypowanie na obiekcie docelowym. Przykład projektowania mechatronicznego 3-kołowej platformy mobilnej.</p> <p>Zadania projektowania mechatronicznego ukierunkowane na nadzorowanie procesów dynamicznych. Nadzorowanie drgań podczas frezowania przedmiotów podatnych przy wymuszeniu kinematycznym. Optymalizacja prędkości obrotowej narzędzia podczas frezowania przedmiotów wielkogabarytowych. Technika wirtualnego prototypowania wspomaganego eksperymentem. Procedura modalna. Procedura eksploatacyjna.</p> <p>Optymalizacja docisku mocowania podatnego przedmiotu obrabianego podczas frezowania. Procedura nadzorowania. Minimalizacja pracy sił skrawania na kierunku szerokości warstwy.</p> <p>Zadania projektowania mechatronicznego ukierunkowane na diagnostykę instalacji przemysłowych. Analiza statyczna z uwzględnieniem wpływu temperatury rurociągów średnio prężnej pary.</p> <p>Zadania projektowania mechatronicznego ukierunkowane na badanie wytrzymałości zmęczeniowej środków transportu. Badania stanowiskowe nadwozi samochodów przy wymuszeniu kinematycznym.</p> <p>Zadania projektowania mechatronicznego ukierunkowane na rozwiązania innowacyjne w przedsiębiorstwach. Proces stanowiskowych badań akustycznych i przepływów w instalacjach wentylacyjnych.</p> <p>PROJEKT. W trakcie zajęć studenci realizują 2 projekty mechatroniczne w utworzonych zespołach interdyscyplinarnych, z jednoczesnym podziałem kompetencji na poszczególnych członków zespołów. Oba projekty dotyczą układów niestacjonarnych. Pierwszy projekt polega na przekształceniu funkcjonalnego układu elektromechanicznego w system mechatroniczny, poprzez zastąpienie konwencjonalnych elementów wykonawczych układami mikroprocesorowymi. Drugi projekt dotyczy oryginalnego systemu mechatronicznego, na bazie zdefiniowanej zasady działania. Dominują w nim elementy automatyki i sterowania. Wymagane zastosowanie techniki wirtualnego prototypowania. Stosowne oprogramowanie (np. AMESim, Matlab, Visual C itp.) zaleca prowadzący.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Wiedza z przedmiotu Teoria sterowania (I stopień).</p> <p>Wiedza i umiejętności z przedmiotu Informatyka (I stopień).</p> <p>Wiedza i umiejętności z przedmiotu Modelowanie układów mechatronicznych (I stopień)</p> <p>Wiedza i umiejętności z przedmiotu Projektowanie mechatroniczne (I stopień).</p>		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin pisemny	50.0%	70.0%
	2 projekty zespołowe	100.0%	30.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> Petko M.: Wybrane metody projektowania mechatronicznego. Radom: Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji PIB 2008. Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty metody przykłady. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN 2001. Gawrysiak M.: Mechatronika i projektowanie mechatroniczne. Białystok: Wyd. Polit. Białostockiej 1997 (dostępna w internecie). Kaliński K.: Nadzorowanie procesów dynamicznych w układach mechanicznych. Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2012. Galewski M., Kaliński K.: Nadzorowanie drgań przy frezowaniu szybkościowym smukłymi narzędziami ze zmienną prędkością obrotową. Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2009.
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> Projektowanie mechatroniczne. Zagadnienia wybrane. (Red. T. Uhl, M. Mańka). Kraków: Kated. Robotyki i Mechatroniki AGH 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2017, 2018. Projektowanie i dynamika urządzeń mechatronicznych. Red. M. Mańka i K. Mendrok. Kraków: Katedra Robotyki i Mechatroniki AGH 2019. Mechatronika. Analiza, projektowanie i badania wybranych elementów i systemów. Seria Postępy napędu elektrycznego i energoelektroniki. (Red. K. Kluszczyński). Warszawa: Wydawnictwo PAK 2013. Skoczyński W.: Sensory w obrabiarkach CNC. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN SA 2018. Powałka B.: Mikrofrezowanie. Wybrane zagadnienia modelowania i badań doświadczalnych. Radom: Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji PIB 2019 (nowa pozycja). Artykuły z czasopism naukowych i technicznych (zalecane na bieżąco)
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> Implementacja algorytmów. Komputery przemysłowe. Nadzorowanie drgań podczas frezowania przedmiotów podatnych z wykorzystaniem kinematycznego wzbudnika drgań. HILS. Optymalizacja prędkości obrotowej wrzeciona podczas frezowania przedmiotów wielkogabarytowych. Procedura eksploatacyjna. Analiza statyczna rurociągów z uwzględnieniem wpływu temperatury. Etapy projektu mechatronicznego. Badanie wytrzymałości zmęczeniowej środków transportu. Identyfikacja wymuszenia kinematycznego wirtualne prototypowanie. Stanowiskowe badania akustyczne i hałasu w instalacjach wentylacyjnych. Istota rozwiązania innowacyjnego. 	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	