



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Układy wielocłonowe, PG_00057034							
Kierunek studiów	Mechatronika							
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025			
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	2	Liczba punktów ECTS			2.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin			
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Mechaniki i Konstrukcji Maszyn -> Zakład Mechaniki Stosowanej i Biomechaniki							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Krzysztof Lipiński						
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Krzysztof Lipiński						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM	
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	0.0	30	
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	30	4.0		16.0		50	
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z określaniem pozycji, orientacji, prędkości i przyspieszeń bryły w przestrzeni. Zapoznanie studentów z ideą zapisu we współrzędnych absolutnych, normalnych i złączowych. Sformułowanie i rozwiązywanie równań więzów dla zamkniętych łańcuchów kinematycznych. Zapoznanie studentów z zagadnieniami dynamiki otwartych łańcuchów kinematycznych, a także łańcuchów zamkniętych, przy wykorzystaniu równań Lagrangea.							
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W03] ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie mechaniki analitycznej, teorii mechanizmów i dynamiki maszyn, układów wielomasowych, mikromechanizmów i mikronapędów		ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie mechaniki analitycznej, teorii mechanizmów i dynamiki maszyn, układów wielomasowych,			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[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		potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny dynamiki układów mechanicznych i mechatronicznych			[SU1] Ocena realizacji zadania		
[K7_U05] potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami niestacjonarnych systemów/procesów mechatronicznych i prostymi problemami badawczymi		potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami dynamiki układów wielu brył połączonych więzami			[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi			

Treści przedmiotu	Zapoznanie studentów z określaniem pozycji i orientacji bryły w przestrzeni, przedstawiając wektor jako iloczyn macierzy macierzy współrzędnych i tablicy wektorów, oraz jak zastosować macierze orientacji układu i operacje pomiędzy macierzami orientacji i wektorami współrzędnych wektora oraz jak zapisać macierze orientacji za pomocą współrzędnych układu. Zapoznanie studentów z ideą zapisu we współrzędnych absolutnych, normalnych i złączowych. Prezentacja sposobów opisu topologii układu. Sformułowanie i rozwiązywanie równań więzów dla zamkniętych łańcuchów kinematycznych. Prezentacja sposobów selekcji współrzędnych zależnych. Przedstawienie relacji wynikających z wyznaczenia pochodnych równań więzów, relacje więzów na poziomie prędkościami i przyspieszeniami współrzędnych układu wielomasowego. Prezentacja metod wyznaczania równań dynamiki punktu materialnego i bryły sztywnej. Prezentacja metod transformacji równań dynamiki pomiędzy wybranymi rodzajami współrzędnych układu. Zapoznanie studentów z zagadnieniami dynamiki otwartych łańcuchów kinematycznych, a także łańcuchów zamkniętych, przy wykorzystaniu równań Lagrangea II rodzaju, przy wykorzystaniu równań Lagrangea I rodzaju oraz eliminacji współrzędnych zależnych. Zapoznanie studentów z metodami eliminacji naruszeń równań więzów. Prezentacje przykładowych opisów i analiz dynamiki układów wielomasowych o konfiguracji zmiennej w czasie.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Zaliczone kursy z przedmiotów Matematyka, Mechanika I, Mechanika II, Teoria Mechanizmów i Dynamika Daszyn (lub Kinematyka i Dynamika maszyn)		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zaliczenia projektu - obligatoryjne	56.0%	50.0%
	Egzamin pisemny -obligatoryjne	56.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Wittenburg J.: Dynamics of systems of rigid bodies. B.G. Teubner, Stuttgart, 1977</p> <p>Blajer W.: Metody dynamiki układów wielocłonowych. Monografie Nr 35, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 1998.</p> <p>Frączek J. Wojtyra M.: Kinematyka układów wielocłonowych, metody obliczeniowe, Warszawa, WNT, 2008.</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Fisette P., Samin J-C.: Symbolic Modeling of Multibody System. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 2003</p> <p>Wittbrodt E., Adamiec-Wójcik I., Wojciech S.: Dynamics of flexible multibody systems. Rigid finite element method. Springer-Verlag, Berlin 2006</p> <p>Garcia de Jalon J. Bayo E.: Kinematics and Dynamics Simulation of Multibody Systems. Springer verlag, 1994</p>	
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Układy wielocłonowe - Moodle ID: 41241</p> <p>https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=41241</p>	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przyczyny nieliniowości modeli układów wieloczłonowych 2. Różnice pomiędzy wielomasowym układem o strukturze otwartej i o strukturze zamkniętej 3. Opis we współrzędnych niezależnych- wady i zalety 4. Opis we współrzędnych zależnych - wady i zalety 5. Opis we współrzędnych absolutnych - wady i zalety 6. Opis we współrzędnych złączowych - wady i zalety 7. Opis we współrzędnych naturalnych - wady i zalety 8. Równania więzów w dynamice układów wielomasowych 9. Więzy dla położenia, prędkości i przyspieszeń, Jakobian równań więzów 10. Algorytm eliminacji Gaussa i więzy bierno 11. Algorytm Newtona-Raphsona rozwiązywania układu równań nieliniowych 12. Równania Lagrange'a I rodzaju 13. Eliminacje mnożników i współrzędnych zależnych 14. Macierz orientacji w dynamice przestrzennych układów wieloczłonowych 15. Kąty Eulera/kąty Cardana/ Parametry Eulera 16. Pochodna macierzy orientacji a prędkość kątowa 17. Transformacje równań dynamiki do alternatywnych współrzędnych 18. Równania kinematyki i dynamiki otwartego łańcucha kinematycznego
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.