POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Układy wieloczłonowe, PG_00064799		
Kierunek studiów	Mechatronika		
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2027/2028
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć specjalnościowych 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
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS	2.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Mechaniki i Konstrukcji Maszyn -> Zakład Mechaniki Stosowanej i Biomechaniki		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Krzysztof Lipiński	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć							
	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 przyśpieszeń 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 łańcuchówzamkniętych, przy wykorzystaniu równań Lagrangea.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K7_U01] wykorzystuje poznane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz modele matematyczne do analizy i oceny stacjonarnych i niestacjonarnych systemów/procesów mechatronicznych o działaniu ciągłym i dyskretnym	potrafi wykorzystać poznane metody analityczne i symulacyjne oraz modele matematyczne do analizy i oceny systemów/ procesów mechatronicznych w szczególności ich komponentów wieloczłonowych	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania
[K7_W01] wyjaśnia i opisuje, na podstawie wiedzy ogólnej z zakresu dyscyplin naukowych tworzących podstawy teoretyczne Mechatroniki, budowę i zasady działania systemów i procesów mechatronicznych oraz ich elementów, a także metody i środki ich integracji	potrafi opisać przydatność twierdzeń, definicji, metod i narzędzi (w tym metod programistycznych oraz komputerowo wspomaganego projektowania) do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego charakterystycznym dla mechatroniki	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K7_U15] ocenia przydatność zaawansowanych metod i narzędzi do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznym dla kierunku studiów oraz wybiera i stosuje w tym celu właściwe metody i narzędzia	potrafi ocenić przydatność zaawansowanych metod i narzędzi (w tym metod programistycznych oraz komputerowo wspomaganego projektowania i wytwarzania) do rozwiązania złożonego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznym dla mechatroniki oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzi	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
[K7_W04] wykazuje się wiedzą obejmującą wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej, w szczególności z zakresu metod, technik, narzędzi i algorytmów właściwych dla Mechatroniki	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie mechaniki analitycznej, dynamiki układów wieloczłonowych oraz zagadnień dynamiki maszyn, ze szczególnym uwzględnieniem pracy układów wieloczłonowych w obrębie urządzenia projektowanego zgodnie z zasadami mechatroniki	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

Zapoznanie studentów z określaniem pozycji i orientacji bryły w przestrzeni, przedstawiając wektor jako iloczyn macierzowy 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 osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Egzamin pisemny	56.0%	100.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur

Wittenburg J.: Dynamics of systems of rigid bodies. B.G. Teubner, Stuttgart, 1977

Blajer W.: Metody dynamiki układów wieloczłonowych. Monografie Nr 35, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 1998.

Frączek J. Wojtyra M.: Kinematyka układów wieloczłonowych, metody obliczeniowe, Warszawa, WNT, 2008.

	Uzupełniająca lista lektur	Fisette P., Samin J-C.: Symbolic Modeling of Multibody System. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 2003 Wittbrodt E., Adamiec-Wójcik I., Wojciech S.: Dynamics of flexible multibody systems. Rigid finite element method. Springer-Verlag, Berlin 2006 Garcia de Jalon J. Bayo E.: Kinematics and Dynamics Simulation of Multibody Systems. Springer verlag, 1994
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	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 bierne 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	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.