

# KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Kinematyka i dynamika układów wieloczłonowych	
MB/O/I/ST/C1A.3			Kinematics and dynamics of multibody systems	
Język wykładowy		polski / angielski		
Rok akademicki		2021/2022		
Kierunek		Mechanika i budowa maszyn		
w zakresie		CAE Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich		
Poziom studiów		pierwszy		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		niestacjonarne		
Semestr / semestry		5		
Przynależność do grupy zajęć		Grupa zajęć CAE Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich		
Status przedmiotu		obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	8 [h]	3 ECTS
		Laboratorium	16 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie do której przyporządkowany jest kierunek studiów		2 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		3 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria mechaniczna		3 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni		
Wymagania wstępne		Znajomość matematyki, metod numerycznych i mechaniki technicznej		
Jednostka prowadząca		Wydział Mechaniczny UTH Radom		
Koordynator		dr inż. Krzysztof Kołodziejczyk		
Adres strony internetowej pjo		www.mechaniczny.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		k.kolodziejczyk@uthrad.pl; tel.: 48 361 71 16		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH,  
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Cel kształcenia:	<p>C1 – Celem zajęć jest zapoznanie studentów z zagadnieniami modelowania i symulacji kinematyki i dynamiki złożonych układów mechanicznych z wykorzystaniem współczesnym metod obliczeniowych i specjalistycznego oprogramowania CAD/CAE</p> <p>C2 – Nabycie przez studentów umiejętności doboru metod i narzędzi do modelowania i symulacji kinematyki i dynamiki układów mechanicznych i interpretacji otrzymywanych wyników.</p>
Treści programowe:	<p>Treści zajęć są powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi.</p> <p><b>Wykład (BN):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mechaniczne układy wieloczłonowe o strukturze otwartej i zamkniętej.</li> <li>2. Podstawy kinematyki i dynamiki ciał sztywnych: współrzędne, prędkości, przyspieszenia, stopnie swobody, rodzaje i warunki więzów, siły czynne i siły reakcji.</li> <li>3. Metody modelowania układów wieloczłonowych – równania Lagrange’a I i II rodzaju – równania różniczkowo-algebraiczne (DAE) i różniczkowe (ODE) ruchu</li> <li>4. Zadania kinematyk i dynamiki</li> <li>5. Kinematyka i dynamika układów mechanicznych w programach CAD/CAE SolidWorks Motion, Ansys</li> </ol> <p><b>Laboratorium (BN):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelowanie i symulacja układów mechanicznych o strukturze otwartej i zamkniętej z wykorzystaniem równań różniczkowych (ODE) i różniczkowo-algebraicznych (DAE)</li> <li>2. Modelowanie i symulacja układów mechanicznych z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAE – analiza kinematyczna i dynamiczna układów o strukturze otwartej i zamkniętej w programach SolidWorks Motion i Ansys</li> <li>3. Porównanie i interpretacja wyników symulacji otrzymanych różnymi metodami i z różnych programów</li> </ol>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<p>Wykład podawczy z wykorzystaniem technik wizualnych</p> <p>Zajęcia laboratoryjne z wykorzystaniem komputerów – praca indywidualna lub grupowa</p>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p><i>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu.</i></p> <p>Laboratorium – uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich ćwiczeń (raportów)</p> <p>Wykład – uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium</p> <p>Ocena końcowa obliczana zgodnie z Regulaminem Studiów UTH Radom</p>

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Ma podstawową wiedzę o metodach modelowania i symulacji złożonych układów mechanicznych z wykorzystaniem różnych metod i narzędzi.	K_WG01 K_WG05 K_WG17	wykład	Zaliczenie na ocenę	Kolokwium
U1	Potrafi z wykorzystaniem komputera i odpowiednio dobranych metod komputerowych oraz oprogramowania	K_UW01 K_UW02 K_UK13	laboratorium	Zaliczenie na ocenę	Raporty

	CAD/CAE przygotować model i przeprowadzić symulację kinematyczną i dynamiczną, a także porównać i zinterpretować otrzymane wyniki	K_UO17			
U2	Potrafi pracować w grupie	K_UO20	laboratorium	Raporty	Ocena werbalna
K1	Wykazuje się pomysłowością w rozwiązywaniu zadań inżynierskich, a w przypadku problemów jest świadomy konieczności wsparcia przez ekspertów	K_KK02 K_KO05	Wykład laboratorium	Ocena werbalna	Ocena werbalna

Literatura i pomoce naukowe					
1. Blajer W., Metody dynamiki układów wieloczłonowych, Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 2. Parviz E. Nikrevesh, Planar multibody dynamics: Formulation, Programming and Application, CRC Press, 3. Frączek J., Wojtyra M., Kinematyka układów wieloczłonowych – metody obliczeniowe, WNT, Warszawa 4. Kuang-Hua Chang, Motion Simulation and Mechanism Design with Solidworks Motion 2017					

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	8 [h]
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	X	X	16 [h]
Udział w konsultacjach	8 [h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwiczeń Przygotowanie do zaliczenia	X	20 [h] / 20 [h] 3 [h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	8 [h]/ 0,4 ECTS	43 [h]/ 1 ECTS	24 [h]/ 0,9 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	75 [h] / 3 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi