

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	Modelowanie węzłów konstrukcyjnych i konstrukcji nośnych maszyn	
MB/O/2/NST/C1A.6			Modeling of Structure Joints and Machine Supporting Structures	
Język wykładowy		polski/angielski		
Rok akademicki		2021/2022		
Kierunek		Mechanika i budowa maszyn		
w zakresie		Systemy CAD/CAE		
Poziom studiów		studia drugiego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		2		
Przynależność do grupy zajęć		C1A. Grupa zajęć z zakresu Systemy CAD/CAE – zajęcia obowiązkowe		
Status przedmiotu		zajęcia obowiązkowe		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	15 [h]	3 ECTS
		Ćwiczenia	- [h]	
		Projekt	30[h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie do której przyporządkowany jest kierunek studiów		1,5 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		3 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria mechaniczna		3 ECTS
Forma nauczania		Tradycyjna, z użyciem technik numerycznych (programy do modelowania i analiz konstrukcji mechanicznych)		
Wymagania wstępne		Wiadomości z Systemów graficznych CAD, Mechaniki ogólnej, Wytrzymałości materiałów i Podstaw metody elementów skończonych		
Jednostka prowadząca		Katedra Mechaniki Stosowanej i Mechatroniki, UTH Radom		
Koordynator		dr hab. inż. Kazimierz Król, prof. UTH		
Adres strony internetowej pjo		www.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		k.krol@uthrad.pl , tel. (48) 361 71 11		

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

Cel kształcenia:	C1 – Zdobycie umiejętności modelowania i obliczania złożonych układów mechanicznych z wykorzystaniem metod numerycznych.
Treści programowe:	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Założenia upraszczające stosowane w modelowaniu. Tworzenie modelu fizycznego układu mechanicznego. (2h) 2. Formułowanie równań modelowych i metody ich rozwiązywania. (1h) 3. Identyfikacja parametrów układu. Metody weryfikacji modelu (2h) 4. Zawansowane metody modelowania układów wielomasowych. Formułowanie i rozwiązywanie zadań dynamiki. (2h) 5. Kształtowanie elementów maszyn na podstawie kryteriów wytrzymałościowych. (5h) 6. Zagadnienia nieliniowe. (1h) 7. Metody optymalizacji. (1h) 8. Zintegrowane systemy (CAE – <i>Computer Aided Engineering</i>). (1h) <p>Ćwiczenia projektowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Poznanie podstawowych zintegrowanych systemów do modelowania pracy maszyny na przykładzie pakietów Fusion 360, Autodesk Nastran In-CAD. (2h) 2. Współpraca z innymi programami. Projekt indywidualny w ramach modelowania wspomagającego projektowanie niezawodnego reduktora (lub zamiennie konstrukcji nośnej maszyny buggy). (2h) 3. Reduktor jako układ mechaniczny i jego modele fizyczne. Założenia upraszczające dotyczące materiału, geometrii, więzów, bezwładności, sztywności i warunków brzegowych modelu reduktora oraz jego podzespołów. (2h) 4. Przygotowanie danych do modelowania. Modelowanie geometryczne podzespołów reduktora (lub zamiennie konstrukcji nośnej maszyny buggy) dla celów analizy wytrzymałościowej oraz analizy dynamicznej. (2h) 5. Formułowanie warunków brzegowych na przykładzie modelu wału, koła zębatego i korpusu reduktora (lub zamiennie konstrukcji nośnej maszyny buggy). Model dynamiczny reduktora jako układu wielomasowego. (2h) 6. Analiza nieliniowych zjawisk symulujących pracę reduktora (zagadnienia kontaktowe, nieliniowość właściwości materiałowych, luzy). (2h) 7. Sposoby prezentacji wyników analizy numerycznej i wizualizacji pracy podzespołów maszyny. Analiza błędów modelowania. (3h)
Metody dydaktyczne (kształcenia):	Wykład konwencjonalny z wykorzystaniem środków audiowizualnych, programów komputerowych. Ćwiczenia projektowe przy komputerach.
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów kształcenia określonych dla przedmiotu. Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć i zdobycie przez studenta liczby punktów ECTS przyporządkowanej temu przedmiotowi. Sposób obliczania oceny końcowej z przedmiotu został określony uchwałą Rady Wydziału.

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	Student ma wiedzę w zakresie modelowania układów mechanicznych i realizacji analizy statycznej oraz kształtowania wg kryteriów wytrzymałościowych	K_WG01+++ K_WG02+++ K_WG03+++ K_WG04+++	Wykład i ćwiczenia projektowe	Zaliczenie na ocenę	
W2	Ma wiedzę z zakresu analizy dynamicznej i optymalizacji konstrukcji wykonywanych na komputerze	K_WG02+++ K_WG08+++ K_WG09+++	Wykład i ćwiczenia projektowe	Zaliczenie na ocenę	
W3	Rozróżnia i opisuje analizę statyczną z liniowym i nieliniowym modelem materiału	K_WG01+++ K_WG02+++ K_WG03+++ K_WG04+++	Wykład i ćwiczenia projektowe	Zaliczenie na ocenę	
U1	Potrafi w profesjonalnym oprogramowaniu: przygotować model obliczeniowy przestrzenny detalu lub podzespołu maszyny, wykonać analizę wytrzymałościową i dokonać weryfikacji wyników obliczeń	K_UW01++ K_UW02++ K_UW03++ K_UW04++	Wykład i ćwiczenia projektowe	Zaliczenie na ocenę	
U2	Potrafi wykonać analizę modalną i analizę dynamiczną (symulacja warunków pracy)	K_UW01++ K_UW02++ K_UW03++ K_UW04++ K_UW10++	Wykład i ćwiczenia projektowe	Zaliczenie na ocenę	
K1	Ma świadomość potrzeby uzupełniania wiedzy specjalistycznej oraz potrafi współpracować i działać w grupie	K_KK01+ K_KK02+	Wykład i ćwiczenia projektowe	Zaliczenie na ocenę	

Literatura i pomoce naukowe	
Literatura podstawowa <ol style="list-style-type: none"> 1. Król K., <i>Metoda elementów skończonych w obliczeniach konstrukcji</i>, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom, 2006. 2. Rakowski G., Kacprzyk Z., <i>Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1993. Literatura uzupełniająca <ol style="list-style-type: none"> 1. Spyrales C., <i>Finite Element Modeling in Engineering Practice, Includes Examples with ALGOR</i>, Algor, Inc. Publishing Division Pittsburgh, PA USA, 1994. 2. Zienkiewicz O. C., Taylor R. L., <i>The Finite Element Method, I: The Basis</i>, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000. 3. Rusiński E., <i>Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2000. Pomoce naukowe <ol style="list-style-type: none"> 1. Programy Fusion 360, SolidWorks, Inventor, MathCAD, Autodesk Nastran In-CAD 2. Jarzębowska E., <i>Mechanika analityczna</i>. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2003 	

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	45 [h]

Udział w konsultacjach	5 [h]	X	X
Przygotowanie do <i>wykładów</i> Przygotowanie do <i>zaliczenia</i>	X	25[h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	5 [h]/ 0,2	25[h]/ 1,0 ECTS	45 [h]/ 1,8 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	75 h/ 3 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi