

## KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu	<i>Komputerowa symulacja zagadnień mechaniki 3</i>	<i>Computer simulation of mechanics problems 3</i>
Kod modułu	WMEMRCSI-KSZM3	
Język wykładowy	polski	
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Rodzaj studiów	studia I stopnia	
Rodzaj modułu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2019	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 14/+, L 36/+, <b>razem: 50 godz., 4 pkt ECTS</b>	
Moduły wprowadzające	Komputerowa symulacja zagadnień mechaniki 1 i 2 / wymagania wstępne: podstawy działania systemów CAE, liniowa analiza MES, pakiet MSC.Patran/Nastran.	
Program	VII semestr / Mechanika i budowa maszyn / Techniki komputerowe w inżynierii mechanicznej	
Autor/autorzy	dr inż. Agnieszka DEREWOŃKO, dr hab. inż. Wiesław SZYMCZYK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Instytut Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej	
Skrócony opis modułu	<p><i>I Etap</i> Symulacja wielocłonowych układów mechanicznych w środowisku ADAMS, w tym: analiza kinematyczna i statyczna układu mechanicznego wybranego mechanizmu rzeczywistego, badanie wpływu modyfikacji układu na wyniki analiz, wybór lepszego rozwiązania (elementy optymalizacji konstrukcji) zgodnie z przyjętymi kryteriami,</p> <p><i>II Etap</i> Analiza wytrzymałościowa MES wybranego elementu mechanizmu w tym: budowa modelu MES, definiowanie warunków brzegowych na podstawie symulacji w ADAMSie, obliczenia i analiza wyników obliczeń MES, Podsumowanie ocena wpływu uproszczeń przyjętych w I i II Etapie na wyniki analiz.</p>	
Pełny opis modułu (treści programowe)	<p>Wykłady / metoda audiowizualna</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy teorii mechanizmów. Równania ruchu i metody ich rozwiązywania. Warunki początkowo-brzegowe. / 4 /</li> <li>2. Podstawy matematyczne i numeryczne algorytmów zaimplementowanych w programie Adams do symulacji układów przestrzennych (3D). / 2 /</li> <li>3. Zapoznanie z programem ADAMS: podstawy obsługi, modelowanie więzów, obciążeń i definiowanie parametrów początkowych w modelu 3D, typy importowanych i eksportowanych zbiorów. / 4 /</li> <li>4. Modelowanie 3D wybranego podzespołu mechanizmu bryłami sztywnymi</li> </ol>	

	<p><i>i analiza w programie ADAMS. / 2 /</i></p> <p>5. Zastosowanie metodyki wieloetapowej do analizy wyłączenia wybranego podzespołu mechanizmu. Wykorzystanie wyników analizy jako danych w analizie MES. / 2 /</p> <p>Laboratoria / pracownia komputerowa (stanowiska komputerowe + specjalistyczne oprogramowanie + tablica interaktywna), skrypt i materiały do zadań rozwiązywalnych i zaliczanych w formie elektronicznej na podstawie sprawozdań z wynikami.</p> <p>1. Sformułowanie zależności matematycznych opisujących badane zagadnienie. Obliczenia z wykorzystaniem programów Excel lub Matlab. Analityczne oszacowanie wpływu parametrów rozwiązania numerycznego na wyniki. / 4 /</p> <p>2. Budowa uproszczonego modelu 3D układu mechanicznego wybranej rzeczywistej konstrukcji w ADAMSie i symulacja 'multibody' badanego zagadnienia. Ocena wpływu doboru warunków numerycznych (np. kroku całkowania) na uzyskane wyniki. Analiza i ocena wybranej charakterystyki układu rzeczywistego na podstawie wyników symulacji (elementy 'reverse engineering'- inżynierii odwrotnej). / 12/</p> <p>3. Modyfikacja modelu rzeczywistego mechanizmu zgodnie z przyjętymi kryteriami (elementy syntezy mechanizmu), analiza i ocena wybranej charakterystyki mechanicznej układu zmodyfikowanego na podstawie wyników symulacji / 6 /.</p> <p>4. Analiza porównawcza wyników dla modeli mechanizmu rzeczywistego i zmodyfikowanego zgodnie z przyjętymi kryteriami (elementy optymalizacji). / 2 /</p> <p>5. Budowa uproszczonego modelu MES wybranego elementu mechanizmu zmodyfikowanego, analiza wyłączenia wybranego elementu mechanizmu z wykorzystaniem danych uzyskanych w analizach w ADAMSie (definicja warunków brzegowych podparcia i obciążenia). Weryfikacja uzyskanych wyników (inżynieria odwrotna c.d.). / 12 /</p>
Literatura	<p>Podstawowa:</p> <p>Szmelter J., <i>Metody komputerowe w mechanice</i>, PWN, 1980.  MD_Adams 2010. <i>Help – ADAMS_view</i>, MSC.Software, 2010.  MSC.Patran/Nastran. <i>Reference manual</i>, MSC.Software, 2005.  Rakowski G., Kacprzyk Z., <i>Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji</i>, OW PW, 1993.</p> <p>Uzupełniająca:</p> <p>Frączek J., Wojtyra M., <i>Kinematyka układów wielocłonowych. Metody obliczeniowe</i>, WNT, Warszawa 2008.  Wojtyra M., Frączek J., <i>Metoda układów wielocłonowych w dynamice mechanizmów. Ćwiczenia z zastosowaniem programu ADAMS</i>, OW PW, 2007.</p>
Efekty kształcenia	<p>W1 / ma wiedzę w zakresie: podstaw teorii mechanizmów, modelowania układów mechanicznych, syntezy układów mechanicznych, zasady wykorzystania systemu ADAMS, analizy wyników symulacji / K_W01, K_W02, K_W05, K_W06, K_W09</p> <p>U1 / potrafi budować modele geometryczne i numeryczne konstrukcji inżynierskich i układów, potrafi wykorzystać systemy multibody do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z dziedziny budowy maszyn / K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U13</p> <p>K1 / Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych / K_K01</p> <p>K2 / student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K03</p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia)	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: utworzonych modeli oraz sprawozdania zawierającego opis zagadnienia, metody jego rozwiązania, rezultaty, walidację analityczną oraz wnioski, dodatkowo oceniana jest umiejętność samodzielnej krytycznej oceny poprawności otrzymanych wyników, wykrywania i usuwania błędów oraz doskonalenia rozwiązań problemów.</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest: pozytywne zaliczenie wszystkich</p>

	<p>ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>Osiągnięcie efektu W1 – weryfikowane jest na podstawie: <i>wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, zakończonych sprawozdaniami i ich omówieniem</i></p> <p>Osiągnięcie efektu U1 – na podstawie: <i>prezentacji posługiwania się oprogramowaniem na stanowisku komputerowym w trakcie pracy nad rozwiązywaniem postawionych zadań</i></p> <p>Osiągnięcie efektu K1 – sprawdzane jest: <i>na podstawie dyskusji n.t. zastosowanych sposobów rozwiązywania zadań, własnej oceny poprawności otrzymanych wyników, analizy wpływu własnych modyfikacji modelu symulacyjnego na działanie rzeczywistej maszyny</i></p> <p>Osiągnięcie efektu K2 – sprawdzane jest na podstawie: <i>współpracy w grupie w celu sprawnego opanowania nowego oprogramowania i rozwiązania zadania problemu.</i></p> <p>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia (wg. opinii Komisji WME ds. Funkcjonowania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia):</p> <p>Ocenę <b>bardzo dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę <b>dobrą</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną plus</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę <b>dostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę <b>niedostateczną</b> otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Udział w wykładach / <b>14</b></li> <li>2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / <b>0</b></li> <li>3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / <b>36</b></li> <li>4. Udział w ćwiczeniach projektowych / <b>0</b></li> <li>5. Udział w seminariach / <b>0</b></li> <li>6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / <b>11,2</b></li> <li>7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / <b>0</b></li> <li>8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / <b>36</b></li> <li>9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / <b>0</b></li> <li>10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / <b>0</b></li> <li>11. Udział w konsultacjach / <b>7,5</b></li> <li>12. Przygotowanie do egzaminu / <b>0</b></li> <li>13. Przygotowanie do zaliczenia / <b>20</b></li> <li>14. Udział w egzaminie / <b>0</b></li> </ol> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta:  <b>124,7 godz. / 4,16 ECTS, przyjęto 4 ECTS</b></p> <p>Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 57,5 godz. / 2 ECTS  Zajęcia powiązane z działalnością naukową (<math>\Sigma</math>1+10) 97,2 godz. / 2,5 ECTS</p>