



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Projektowanie z wykorzystaniem MES, PG_00056096						
Kierunek studiów	Inżynieria Mechaniczno-Medyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Mechaniki i Konstrukcji Maszyn						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Leszek Dąbrowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	30.0	0.0	45
	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	45		0.0		0.0	45
Cel przedmiotu	Umiejętność wytrzymałościowej analizy konstrukcji części maszyn za pomocą Metody Elementów Skończonych (MES). Poznanie etapów i elementarnych metod stosowanych w profesjonalnych systemach obliczeniowych oraz klasycznych problemów wytrzymałościowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U05] potrafi wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i komputerowe do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu inżynierii mechaniczno-medycznej	Student wyciąga wnioski konstrukcyjne z wyników obliczeń MES, ocenia ryzyko różnych form zniszczenia części maszyny na podstawie obliczeń MES.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_U08] potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia.	Student stosuje modele materiałowe i węzłów konstrukcyjnych	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_U03] potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych w działalności inżynierskiej, z zakresu projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn.	Student rozumie problem przedstawiony na rysunku, porównuje swoje rozwiązanie z kolegami rozwiązującymi podobny problem.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W09] ma elementarną wiedzę w zakresie metod numerycznych lub podstawową wiedzę o programach komputerowych stosowanych do analizy i symulacji układów mechanicznych a także w procesie projektowania	Student samodzielnie buduje geometryczny model konstrukcji w systemie obliczeniowym ANSYS. Uwzględnia parametry w modelu. Dzieli model geometryczny konstrukcji na elementy skończone powłokowe i bryłowe. Definiuje podparcie i obciążenie w wymaganych węzłach oraz w węzłach należących do linii i powierzchni. Wykorzystuje procedury selekcji do definiowania podparcia i obciążenia. Analizuje stan wyężenia i ocenia sztywność konstrukcji w zakresie liniowym, w wariantach z zastosowaniem elementów powłokowych i bryłowych. Stosuje technikę dużych przemieszczeń dla oceny obciążenia granicznego związanego z utratą stateczności konstrukcji. Spostrzega i usuwa błędy w programie zapisanym w języku APDL. Samodzielnie buduje modele płaskie i osiowo-symetryczne. Stosuje model plastyczności materiału. Buduje modele oddziaływania na siebie kilku części z uwzględnieniem kontaktowych elementów skończonych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD</p> <p>Metody opisu kształtu w programach MES. Metody automatycznego podziału modelu geometrycznego konstrukcji na elementy skończone powłokowe i objętościowe. Możliwości i korzyści parametrycznego opisu modelu geometrycznego, podparcia i obciążenia w modelu MES. Przebieg analizy stanu naprężenia i oceny sztywności konstrukcji w zakresie liniowym; różnice w zastosowaniu elementów liniowych, powierzchniowych i objętościowych. Modele plastyczności materiału i jej opis w programach MES. Metoda ujawniania granicznego obciążenia konstrukcji. Metoda uwzględniania wpływu odkształcenia na sztywność (uwzględnianie dużych przemieszczeń). Cele i możliwości łącznego modelowania kilku części maszyny. Omówienie elementów kontaktowych i procedury wykrywania zakresu kontaktu. Możliwości uwzględniania tarcia w łącznym modelu kilku części maszyny oraz metody obserwacji skutków tarcia w wynikach obliczeń. Możliwości modelowania obciążeń rozłożonych i sił masowych.</p> <p>ĆWICZENIA LABORATORYJNE</p> <p>Uruchamianie przykładowych programów w języku APDL systemu obliczeniowego ANSYS, opisujących modele MES ilustrujące tezy wykładu. Samodzielne budowanie sześciu indywidualnych zadań obliczeniowych, dotyczących: modelowania bryłowego, modelowania parametrycznego, modelowania powłokowego z badaniem utraty stateczności, modelowania płaskiego z modelem plastyczności, modelu kontaktu dwóch części, poprawy konstrukcji w oparciu o wyniki obliczeń w środowisku graficznym.</p>		

Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	sześć projektów	33.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<a href="http://www.kkiem.mech.pg.gda.pl/oacm/kwpi/">http://www.kkiem.mech.pg.gda.pl/oacm/kwpi/</a> - strona przedmiotu	
	Uzupełniająca lista lektur	Zagrajek T., Krzesiński G., Marek P.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2005	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Samodzielne budowanie sześciu indywidualnych zadań obliczeniowych, dotyczących:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. modelowania bryłowego,</li> <li>2. modelowania parametrycznego,</li> <li>3. modelowania powłokowego z badaniem utraty stateczności,</li> <li>4. modelowania płaskiego z modelem plastyczności,</li> <li>5. modelu kontaktu dwóch części,</li> <li>6. poprawy konstrukcji w oparciu o wyniki obliczeń w środowisku graficznym.</li> </ol>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		