



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Obliczenia zagadnień sprzężonych w inżynierii medycznej, PG_00057883						
Kierunek studiów	Inżynieria Mechaniczno-Medyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Mechaniki i Konstrukcji Maszyn -> Zakład Konstrukcji Maszyn i Inżynierii Medycznej						
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	0.0	0.0	0.0	30.0	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	0.0		0.0		30
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest rozwinięcie umiejętności osiągniętych podczas studiów inżynierskich w zakresie Komputerowego Wspomagania Prac Inżynierskich (Computer-aided engineering). Studenci nabierają praktyki obliczeniowej w zakresie kolejnych zjawisk (ruch mechanizmów, przepływ ciepła i odkształcenia termiczne, cyrkulacja powietrza) i metod analitycznych (optymalizacja, graficzne metody modelowania parametrycznego MES). Tematyka specyficzna dla inżynierii medycznej to analiza danych tomograficznych i ich wykorzystanie do budowy modeli MES tkanki kostnej.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_K03] umie analizować i realizować przydzielone zadania, wykazując się przy tym przedsiębiorczością i pomysłowością w działaniu		rozwiązuje złożone problemy obliczeniowe		[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej		
	[K7_U04] potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do wykonywania zadań inżynierskich, w tym metodami komputerowymi		rozwiązuje zadania z różnych obszarów sztuki inżynierskiej		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_U08] potrafi formułować i sprawdzać hipotezy dla prostych problemów inżynierskich i badawczych		rozwiązuje problemy metodą elementów skończonych		[SU1] Ocena realizacji zadania		

Treści przedmiotu	<p>1. Symulacja ruchu mechanizmu: budowa prętowego modelu MES mechanizmu, analiza modalna i określenia kroku całkowania w symulacji metodą implicite (w systemie ANSYS), przeprowadzeniu symulacji ze stałą prędkością napędu, wizualizacja ruchu, kreślenie trajektorii i analiza Fouriera dla wybranych punktów, wnioski o koniecznych zmianach w konstrukcji.</p> <p>2. Symulacja wymiany ciepła i odkształceń termicznych: budowa bryłowego modelu MES, opis charakterystycznych warunków brzegowych, obliczenia procesu stacjonarnego albo zmiennego w czasie (z określeniem kroku czasowego całkowania zapewniającego zbieżne rozwiązanie), możliwe wnioski konstrukcyjne.</p> <p>3. Obliczanie przepływu powietrza: budowa modelu sali (domeny płynu) z elementów typu hexahedron (pomijając objętości przedmiotów w sali), zaprojektowanie powierzchni do opisu warunków brzegowych przepływu i nagrzewania powietrza, opisanie obliczeniowych cech modelu, opis warunków brzegowych, przeprowadzenia symulacji i ocena komfortu cieplnego w wybranych miejscach sali.</p> <p>4. Budowa parametrycznego modelu MES w komputerowym środowisku do modelowania 3D na przykładzie programu DesignModeler z pakietu ANSYS.</p> <p>5. Analiza obrazów tomograficznych: poznawanie formatu pliku DICOM, sprawdzanie anonimowości danych pacjenta, rozpoznaniu wymiarów vortexa w obrazie 3D, budowa trójwymiarowej macierzy gęstości radiologicznej z poszczególnych przekrojów tomograficznych, na podstawie tej macierzy wykonywaniu dowolnych przekrojów płaskich przez obraz trójwymiarowy, wykrywaniu brzegu kości na obrazie tomograficznym, prezentacja przybliżonego obrazu 3D kości na podstawie izopowierzchni gęstości radiologicznej.</p> <p>6. Obliczenia MES wąskiej próbki kości: nałożenie na obraz tomograficzny siatki elementów skończonych, przypisanie poszczególnym elementom zróżnicowanego modułu Younga w oparciu o lokalną gęstość radiologiczną (wyrażoną w jednostkach Hounsfielda), opis uproszczonych warunków brzegowych (podparcie i obciążenie jednostkowym ciśnieniem) oraz wyciągnięcie wniosków na temat lokalizacji, zagrożenia i rehabilitacji miejsc o obniżonej gęstości mineralnej (radiologicznej).</p>								
Wymagania wstępne i dodatkowe									
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Projekt</td> <td>50.0%</td> <td>100.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Projekt	50.0%	100.0%		
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej							
Projekt	50.0%	100.0%							
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Strona internetowa przedmiotu: <a href="http://www.kkiem.mech.pg.gda.pl/oacm/imm/">http://www.kkiem.mech.pg.gda.pl/oacm/imm/</a>							
	Uzupełniająca lista lektur	-							
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:							
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Symulacja mechanizmów korbowych różnej konstrukcji.</p> <p>2. Obliczenia termiczne przyrządów stosowanych w krioterapii (z uwzględnieniem oddziaływania na tkanki).</p> <p>3. Obliczanie cyrkulacji przepływu powietrza przez salę szpitalną z różną konfiguracją klimatyzacji, wentylacji, okien, drzwi, grzejników, położenia łóżek pacjentów, określanie komfortu cieplnego pacjentów.</p> <p>4. Ocena wytrzymałości wspornika (o różnej konstrukcji) obciążonego silnikiem na podstawie modelu MES opracowanego parametrycznie w graficznym środowisku 3D.</p> <p>5. Analiza obrazu tomograficznego wskazanej kości stopy.</p> <p>6. Obliczenia MES fragmentu wybranej kości stopy.</p>								
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy								