



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Karta przedmiotu CAE w medycynie

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria w medycynie Specjalność: innowatyka w medycynie Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Inżynierii Mechanicznej Poziom studiów drugiego stopnia (mgr inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25 Kod przedmiotu 03IMEIMES.DI2D.2991.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obligatoryjny specjalnościowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe	
Wymagania wstępne	Znajomość systemu Windows w zakresie pracy z plikami. Znajomość programu Autodesk Inventor w zakresie modelowania bryłowego elementów konstrukcyjnych.		
Przedmioty wprowadzające			
Koordinator	Artur Cichański		
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia laboratoryjne: 15 Ćwiczenia projektowe: 15		Liczba punktów ECTS 3.0

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	ma wiedzę o nowoczesnych technikach i oprogramowaniu do wspomagania prac inżynierskich w zakresie konstruowania urządzeń medycznych	IME_O2_K_W02	P7S_WG P7S_WG_inż
W2	ma wiedzę o metodach usprawniania pracy zespołów inżynierskich w zakresie automatyzacji przygotowania modeli geometrycznych dla obiektów typowych	IME_O2_K_W04	P7S_WK
W3	ma wiedzę w zakresie zastosowania komputerowych metod mechaniki ciała stałego i mechaniki płynów podczas wykonywania obliczeń elementów konstrukcyjnych poddanych różnym rodzajom obciążeń	IME_O2_K_W11	P7S_WG P7S_WG_inż
W4	ma wiedzę w zakresie konstruowania urządzeń medycznych z uwzględnieniem oprogramowania wspomagającego dobór cech konstrukcyjnych i weryfikację konstrukcji	IME_O2_K_W12	P7S_WG P7S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	potrafi zaplanować na etapie projektowania analizę konstrukcji z wykorzystaniem zaawansowanego oprogramowania inżynierskiego	IME_O2_K_U03	P7S_UW P7S_UW_inż
U2	potrafi dokonać doboru cech konstrukcyjnych urządzenia medycznego z użyciem programów CAD z zachowaniem przyjętych kryteriów inżynierskich	IME_O2_K_U09	P7S_UW P7S_UW_inż P7S_UU P7S_UK
U3	potrafi przeprowadzić prace badawczo-rozwojowe z użyciem programów CAE do rozwiązywania zadań z zakresu zastosowania inżynierii w medycynie	IME_O2_K_U10	P7S_UW P7S_UW_inż P7S_UU P7S_UK
Kompetencje społeczne:			
K1	rozumie techniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej a przez to ma świadomość własnych ograniczeń i rozumie konieczność współpracy z ekspertami	IME_O2_K_K01	P7S_KK P7S_KO
K2	jest gotów do wzięcia odpowiedzialności za własne działania dzięki znajomości technik CAE wspomagających procesy podejmowania decyzji inżynierskich	IME_O2_K_K04	P7S_KK P7S_KO P7S_KR

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wprowadzenie do programu SpaceClaim w zakresie interfejsu graficznego. Tworzenie i modyfikowanie szkiców. Tworzenie i modyfikowanie modeli bryłowych. Wprowadzenie do obsługi pakietu Ansys Discovery w zakresie interfejsu graficznego. Ustalanie struktury i wielkości siatki podziału. Kontrola dokładności obliczeń w module siatkowym i bezsiatkowym. Definiowanie warunków brzegowych dla analiz strukturalnych. Prezentacja wyników analiz dla analiz strukturalnych. Przygotowanie modelu geometrycznego i analizy wytrzymałościowej obiektów blaszanych w ujęciu powłokowym. Definiowanie domeny przepływu i nastaw dla analiz CFD. Prezentacja wyników analiz dla analiz CFD. Definiowanie warunków brzegowych dla analiz termicznych. Prezentacja wyników analiz dla analiz termicznych.	Wykład	W1, W3, U1, U3, K1, K2
2.	Parametryzacja szkiców i modeli w środowisku Autodesk Inventor. Kontrola wartości parametrów za pomocą arkusza kalkulacyjnego. Automatyzacja tworzenia szeregu części typowych. Struktura plików typu iPart. Automatyzacja tworzenia szeregu podzespołów typowych. Struktura plików typu iAssembly. Parametryzacja tworzenia części i podzespołów z użyciem reguł.	Wykład	W2, W4, U1, U2, K1
3.	Tworzenie szkiców i narzucanie wiązań w środowisku SpaceClaim. Tworzenie obiektów bryłowych za pomocą narzędzia Pull w środowisku SpaceClaim. Modyfikacja obiektów bryłowych za pomocą narzędzia Move w środowisku SpaceClaim. Przygotowanie modelu geometrycznego i kontrola struktury siatki podziału w środowisku Ansys Discovery. Przygotowanie i wykonanie analizy strukturalnej w środowisku Ansys Discovery. Przygotowanie i wykonanie analizy przepływu płynów w środowisku Ansys Discovery. Analizy rozkładu temperatur w elementach chłodzących w środowisku Ansys Discovery.	Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W3, U1, U3, K1, K2
4.	Przygotowanie i zastosowanie pliku iPart dla generatora części. Przygotowanie i zastosowanie pliku iPart dla kreatora typoszereregu elementów konstrukcyjnych. Przygotowanie i zastosowanie kreatora pliku iAssembly dla kreatora podzespołów typowych. Przygotowanie kreatora iLogic dla kreatora podzespołów nietypowych. Automatyczne przygotowanie dokumentacji rysunkowej dla wariantów konstrukcji utworzonych z użyciem kreatora podzespołów nietypowych.	Ćwiczenia projektowe	W2, W4, U1, U2, K1

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć	
-------------	--

Wykład	Metody prowadzenia zajęć:		
	Wykład		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Sprawdzian zdolności metodycznych i umiejętności technicznych		100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Zaliczenie kolokwium obejmującego rozwiązanie w laboratorium komputerowym wskazanego problemu z użyciem programu Ansys Discovery.		
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:		
	Ćwiczenia laboratoryjne		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Sprawozdanie		100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.		
Ćwiczenia projektowe	Metody prowadzenia zajęć:		
	Projekt		
	Metody (sposoby) weryfikacji:		Udział:
	Projekt		100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:		
	Przygotowanie projektu pliku iPart dla kreatora typoszeregu wskazaanych obiektów technicznych		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji		
	Sprawdzian zdolności metodycznych i umiejętności technicznych	Sprawozdanie	Projekt
W1	x	x	x
W2			x
W3	x	x	
W4			x
U1	x	x	
U2			x
U3	x	x	
K1	x	x	
K2	x	x	

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Rakowski G., 2016, Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
2. Krześciński G., Zagrajek T., Marek P., Borkowski P., 2022, Metoda elementów skończonych w mechanice materiałów i konstrukcji. Rozwiązywanie wybranych zagadnień za pomocą systemu ANSYS, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

Literatura uzupełniająca

1. Steven Chapra, Raymond Canale, Numerical Methods for Engineers, McGraw Hill Education, 2015

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	15
	Ćwiczenia laboratoryjne	15
	Ćwiczenia projektowe	15
Praca własna studenta	Konsultacje	10
	Przygotowanie do zaliczenia	10
	Przygotowanie sprawozdania	10
Łączny nakład pracy studenta		75
Liczba punktów ECTS		3

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut