

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Modelowanie i symulacja zagadnień biomedycznych		Kod
Kierunek studiów Inżynieria biomedyczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 3 / 6
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany polski	Kurs obieralny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykład 1 Ćwiczenia - Laboratoria 1 Projekty/seminari -	Liczba punktów 2	
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy	(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)	
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne	Podział ECTS (liczba i %) 2 100%	
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr hab. Tomasz Stręk, prof. nadzw. PP Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań Instytut Mechaniki Stosowanej Ul Jana Pawła II 24, 61-139 Poznań email: tomasz.strek (at) put.poznan.pl tel. 61 665 2339		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Wiadomości z matematyki, mechaniki, mechaniki płynów, wytrzymałości materiałów, wymiany ciepła oraz równań różniczkowych, metod numerycznych.
2	Umiejętności:	Logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu.
3	Kompetencje społeczne	Rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy.
Cel przedmiotu: Poznanie wiadomości teoretycznych oraz nabycie praktyki inżynierii modelowania i symulacji układów i systemów biomedycznych. Numeryczna metoda elementów skończonych do rozwiązywania podstawowych problemów zagadnień biomedycznych opisywanych przez cząstkowe równania różniczkowe.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		

Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych wspomaganego komputerowo projektowania inżynierskiego, dzięki którym potrafi opisywać i zaprezentować sposoby zapisu konstrukcji, zasady odwzorowywania i wymiarowania, rzutowania, uproszczenia w zapisie postaci geometrycznej i układu wymiarów, odczytać rysunki złożeniowe, metody elementów skończonych (MES) i brzegowych (MEB), wybrane metody numeryczne optymalizacji, zastosowanie MES i MEB w komputerowym wspomaganie projektowania, stosowanie grafiki komputerowej w procesie tworzenia dokumentacji technicznej, systemy CAD/CAM. [K_W20, K_W26]

Ma podstawową wiedzę z projektowania inżynierskiego i grafiki inżynierskiej, pozwalającą projektować obiekty i procesy, układy w ujęciu systemowym, elementy maszyn; formułować i analizować problemy; poszukiwać koncepcje rozwiązania; stosować obliczenia inżynierskie, wybierać i oceniać warianty rozwiązania; stosować modelowanie, optymalizację oraz bazy wiedzy w projektowaniu inżynierskim, komputerowe wspomaganie procesu projektowania, urządzeń i układów technicznych; opisywać ich budowę i zasady działania [K_W05]

Umiejętności:

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (także w języku angielskim, lub innym obcym) w obszarze inżynierii biomedycznej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny oraz wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. [K_U01]

Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, posiada umiejętność modelowania komputerowego i symulacji w inżynierii biomedycznej [K_U07, K_U08, K_U10, K_U15]

Kompetencje społeczne:

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. [K_K01]

Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. [K_K03]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Ocena formująca oraz podsumowująca

Projekt zawierający: opis badanego zagadnienia, podstawy teoretyczne – równania i warunki, prezentacja wyników oraz ich analiza wraz z wnioskami i podsumowaniem.

Wykład: Zaliczenie na podstawie opracowania teoretycznego wybranych zagadnień biomedycznych (lub jednego złożonego problemu z zakresu inżynierii biomedycznej).

Laboratorium komputerowe: Zaliczenie na podstawie projektu opracowanego rozwiązania złożonego problemu biomedycznego (lub kilku prostych) z zakresu treści wybranych zagadnień wykonywanych na ćwiczeniach laboratoryjnych. Aby uzyskać zaliczenie laboratoriów wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone.

Oceniana jest forma oraz jakość przygotowanych materiałów (opis zagadnień, wyniki oraz analiza).

Treści programowe

Wykład: Modelowanie i symulacja komputerowa systemów biomedycznych. Modelowanie i symulacja zagadnienia wymiany ciepła (straty ciepła). Modelowanie i symulacja zagadnienia mechaniki ciała stałego (odkształcenia biomedycznego stentu). Modelowanie i symulacja zagadnień odkształceń termicznych. Modelowanie i symulacja zagadnienia mechaniki płynów (stacjonarne oraz niestacjonarne zagadnienie przepływu płynu biopłynu). Modelowanie i symulacja przepływu płynu biologicznego przez naczynia z licznymi zwężeniami. Modelowanie i symulacja zagadnienie interakcji płyn - ciało stałe (mechaniczna deformacja aorty i zastawki). Modelowanie i symulacja problemów zagadnień akustycznych (obliczanie parametrów akustycznych układów biomedycznych).

Laboratorium: Rozwiązywanie problemów inżynierskich w zakresie treści wykładu w programie komputerowym do symulacji inżynierskich (np. Comsol Multiphysics).

Literatura podstawowa:

1. Zienkiewicz O.C. ,Taylor R.L., The Finite Element Method, Volume 1-3, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000.
2. William B. J. Zimmerman, Multiphysics Modeling With Finite Element Methods, Series on Stability, Vibration and Control of Systems, Series A - Vol. 18, 2006.
3. Irving P. Herman, Physics of the Human Body, Springer, 2007.
4. Ryszard Tadeusiewicz (red.), Inżynieria biomedyczna księga współczesnej wiedzy tajemnej w wersji przystępnej i przyjemnej (monografia), Wydawnictwo AGH, 2008.

Literatura uzupełniająca:

1. Mechanika techniczna. Komputerowe metody ciał stałych, pod red. M. Kleibera, PWN, Warszawa 1995.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)	
1. Wykład	15	
2. Laboratoria	15	
3. Konsultacje	5	
4. Przygotowanie do zaliczenia laboratorium	10	
5. Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	25	1