

| KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA | | |
|--|---|---|
| Nazwa modułu/przedmiotu Analiza MES w zagadnieniach biomedycznych | | Kod IBM01-B38 |
| Kierunek studiów Inżynieria biomedyczna | Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki | Rok / Semestr 2 / 4 |
| Ścieżka obieralności/specjalność - | Przedmiot oferowany w języku: polski | Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny |
| Stopień studiów: I stopień | Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna | |
| Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: - Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: - | | Liczba punktów 3 |
| Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) kierunkowy - | | |
| Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne | | Podział ECTS (liczba i %) 3 100% |
| Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: | | |
| <p>dr hab. Tomasz Stręk, prof. PP email: tomasz.strek@put.poznan.pl tel. 61 665 23 39 Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania Instytut Mechaniki Stosowanej ul. Jana Pawła II 24, 60-965 Poznań</p> | | |
| 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: Podstawy matematyczne metody elementów skończonych. Zagadnienia brzegowe dla równań różniczkowych cząstkowych. Rodzaje warunków brzegowych. Rozwiązywanie podstawowych zagadnień początkowo-brzegowych. Modelowanie i symulacja komputerowa systemów biomedycznych. Modelowanie i symulacja zagadnienia wymiany ciepła. Modelowanie i symulacja zagadnienia mechaniki ciała stałego (odkształcenia biomedycznego protezy, stentu). Modelowanie i symulacja zagadnień odkształceń termicznych. Modelowanie i symulacja zagadnienia mechaniki płynów (stacjonarne oraz niestacjonarne zagadnienie przepływu płynu biopłynu).

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

Metody dydaktyczne:

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami.

Laboratoria: rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania do analizy MES, ćwiczenia praktyczne, dyskusja.

Literatura podstawowa:

Zienkiewicz O.C., Taylor R.L., The Finite Element Method, Volume 1-3, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2000.

William B. J. Zimmerman, Multiphysics Modeling With Finite Element Methods, Series on Stability Vibration and Control of Systems, Series A - Vol. 18, 2006.

Andriy Milenin, Podstawy metody elementów skończonych. Zagadnienia termomechaniczne. Wydawnictwo AGH, Kraków, 2010.

Literatura uzupełniająca:

Stefan Wiśniewski, Tomasz S. Wisniewski, Wymiana ciepła, WNT, Warszawa, 2000.

John C. Tannehill, Dale A. Anderson, Richard H. Pletcher, Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, Taylor&Francis, Washington, 1997.

Irving P. Herman, Physics of the Human Body, Springer, 2007.

Ryszard Tadeusiewicz (red.), Inżynieria biomedyczna księga współczesnej wiedzy tajemnej w wersji przystępnej i przyjemnej (monografia), Wydawnictwo AGH, 2008.

| Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta | | |
|---|---------------------|-------------|
| Czynność | Czas (godz.) | |
| 1. Wykład | 15 | |
| 2. Laboratoria | 30 | |
| 3. Konsultacje | 5 | |
| 4. Przygotowanie do zaliczenia laboratorium | 30 | |
| 5. Przygotowanie do zaliczenia wykładu | 20 | |
| Obciążenie pracą studenta | | |
| forma aktywności | godzin | ECTS |
| Łączny nakład pracy | 100 | 3 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 50 | 2 |
| Zajęcia o charakterze praktycznym | 30 | 1 |