Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika urazów,Inżynieria kliniczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Komputerowe metody modelowania w biomechanice
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer modelling in biomechanics
Kod przedmiotu	L419
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
6	15	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie metod inżynierskiego modelowania procesów i układów biomechanicznych.

Cel 2 Poznanie metod analizy wpływu czynników zewnętrznych na układy biomechaniczne.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomośc zagadnień związanych z modelowanie 3D w biomechanice oraz projektowaniem wspomaganym komputerowo.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę z zakresu metod komputerowego wspomagania projektowania w biomechanice.

EK2 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot ma wiedzę na temat inżynierskich narzędzi projektowania oraz metod obliczeniowych wykorzystywanych obszarze inżynierii biomedycznej.

EK3 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi zastosować poznane metody modelowania komputerowego to projektowania układów biomechanicznych.

EK4 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi zastosować poznane metody obliczeniowe w projektowaniu implantów i aparatów medycznych przeznaczonych do technicznego wspomagania funkcji człowieka.

EK5 Kompetencje społeczne Student, który zaliczył przedmiot potrafi zastosować normy oraz potrafi wykorzystywać programy inżynierskie w pojektowaniu układów biomechanicznych.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Rola systemów CAD/CAM w inżynierii biomedycznej. Sposoby inżynierskiego zapisu układów biomechanicznych.	3
W2	Specyfikacja układów biomechanicznych a założenia upraszczające (geometryczne, materiałowe). Obiekt fizyczny, matematyczny, numeryczny, geometryczny założenia i uproszczenia.	2
W3	Prawo podobieństwa modelowego.	1
W4	Modelowanie struktur kostnych, stawów, ścięgien i więzadeł. Modelowanie procesów biologicznych tkanek, remodeling tkanek kostnych.	2
W5	Modelowanie interakcji pomiędzy tkanką żywą a implantem.	2
W6	Rola modelowania komputerowego w symulacjach wypadków komunikacyjnych.	2
W7	Podstawy metody elementów skończonych (MES) wykorzystywane w pocesach modelowania w biomechanice.	2
W8	Zaliczenie	1

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Formułowanie celu modelowania wybranego układu biomechanicznego.	2
L2	Komputerowe modelowanie wybranych struktur biomechanicznych cz.1. Wybór metody, założenia wstępne.	2
L3	Komputerowe modelowanie wybranych struktur biomechanicznych cz.2. Generowanie modelu.	4
L4	Komputerowe modelowanie wybranych struktur biomechanicznych cz.3. Definiowanie warunków brzegowych.	2
L5	Komputerowe modelowanie wybranych struktur biomechanicznych cz.4. Przygotowanie modelu do analizy numerycznej, analiza numeryczna. Przygotowanie raportu z wynikami.	3
L6	Komputerowe modelowanie wybranych struktur biomechanicznych cz.5. Interpretacja wyników analiz modelu.	1
L7	Zaliczenie.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Zadania tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Prezentacja głównych tez i założeń oraz wyników analiz wybranego modelu.

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W3 Konieczność oddania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

W4 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen z projektu (0,5), kolokwiów (0,3) oraz prezentacji (0,2).

W5 Wymagana jest obecność na minimum 70% wykładach i 80% na laboratorium.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi wykonać model układu biomechanicznego wykorzystując podstawowe narzędzia komputerowego wspomagania projektowania.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykonać numeryczny model obliczeniowy układu biomechanicznego oraz wykonać jego analizę obliczeniową wraz z interpretacją wyników.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykorzystać inżynierskie narzędzia projektowania komputerowego do wykonania projektu wybranego układu biomechanicznego.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykorzystać inżynierskie narzędzia projektowania komputerowego do wykonania projektu wybranego aparatu wspomagania technicznego utraconych funkcji człowieka.
Na ocenę 3.5	-

Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykorzystać normy zharmonizowane do wykonania projektu wybranego układu biomechanicznego.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K1_W11 K1_W12	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K1_W11 K1_W12	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K1_UO02 K1_UP02	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K1_UO02 K1_UP02	Cel 1 Cel 2	W2 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK5	K1_K07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Nałęcz M. (red.) — *Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Tom 5. Biomechanika i inżynieria rehabilitacyjna.*, Warszawa, 2001, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT.

[2] Ansys Inc. — *Ansys Workbench Users Guide,*, USA, 2009, SAS IP Inc.

[3] Femap Structural Dynamics Research Corp. — *Femap Users Guide*, USA, 2001, Structural Dynamics Research Corp.

Literatura uzupełniająca

[1] Dyrektywa 93/42/EWG — *Wykaz norm zharmonizowanych*, UE, 2011, Dziennik Urzędowy Uni Europejskiej

[2] Nałęcz M. (red.) — *Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Tom 3. Sztuczne narzady*, Warszawa, 2001, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT.

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Sylwia, Dominika Łagan (kontakt: `sylwia.lagan@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: `slagan@mech.pk.edu.pl`)

2 mgr inż. Justyna Miodowska (kontakt: `justyna.miodowska@gmail.com`)

3 dr inż. Agnieszka Chojnacka-Brożek (kontakt: `achojnacka@mech.pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....