

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: 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 KOMPUTERO- WE	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 Znajomość zagadnień związanych z modelowaniem 3D w biomechanice oraz projektowaniem wspomaganiem 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 w obszarze inżynierii biomedycznej.

EK3 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi zastosować poznane metody modelowania komputerowego do 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 projektowaniu 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 procesach 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), kolokwium (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	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K1_W12	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K1_UO02	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	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 Unii Europejskiej
- [2] | **Nałęcz M. (red.)** — *Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Tom 3. Sztuczne narządy*, 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)

.....
.....
.....