

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Zaawansowana mechanika obliczeniowa (Advanced Computational Mechanics)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Biomechanics, biomaterials and haptic structures
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIS C14 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5 6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	7	0	7	0	0
6	15	7	0	7	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Uzyskanie podstawowej wiedzy w zakresie modelowania układów mięśniowo-szkieletowych człowieka, modelowania konstytutywnego tkanek biologicznych jak również zastosowania współczesnych biomateriałów oraz symulacji numerycznych i metod doświadczalnych dla wybranych układów biomechanicznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza w zakresie mechaniki, wytrzymałości materiałów, CAD, MES oraz materiałów inżynierskich

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot zna modele fizyczne oraz metody matematyczne w zakresie opisu podstawowych układów mięśniowo-szkieletowych człowieka, potrafi zdefiniować własności fizyko-mechaniczne tkanek biologicznych oraz posiada podstawową wiedzę w zakresie modelowania konstytutywnego tkanki twardej i miękkiej.

EK2 Wiedza Student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe inżynierskie metody obliczeniowe, analityczne i numeryczne, w zakresie modelowania w biomechanice inżynierskiej, modelowania tkanek, doboru biomateriałów, projektowania implantów i sztucznych narządów.

EK3 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi racjonalnie dobrać własności fizyko-mechaniczne, w szczególności własności wytrzymałościowe oraz metodę analityczną, numeryczną bądź eksperymentalną w zakresie konstrukcji i analizy funkcjonalnej prostego urządzenia biotechnicznego.

EK4 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi samodzielnie dokonać krytycznej analizy wybranego zagadnienia z zakresu inżynierii biomedycznej, wykonać jego studium literaturowe, napisać raport oraz przygotować i przedstawić prezentację.

EK5 Kompetencje społeczne Student, który zaliczył przedmiot zna możliwości nowoczesnych rozwiązań symulacyjnych, projektowych oraz eksperymentalnych w zakresie technicznego wspomagania utraconych funkcji człowieka prowadzących do polepszenia jakości jego pracy i życia.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Examination of mobility of human upper leg	2
C2	Application of strain gauge method in assessment of teeth crown effort in proper occlusion	2
C3	External stabilization of long bones	2
C4	Technical documentation of chosen orthopaedic device	2
C5	Modeling and identification of the force-motion interactions	2
C6	Computer mouse as a vibration sensor	2
C7	The stand for investigation of human perception of friction	2
C8	Execution of outstanding classes. Final ranking	1

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Simulation of bone and joint structures overloads	2
K2	Numerical strength analysis of tooth crown reconstruction	2
K3	Strength aspects of mandibular reconstructions	2
K4	Contact and friction phenomena in simulation of implant applications in orthopaedics and dentistry	2
K5	Simulating the human and HMI motion/force relationships	2
K6	Modeling and identification procedures basing on data processing obtained from experiments carried on a haptic device	2
K7	Designing and analyzing the virtual coupling with haptic sensors	2
K8	Execution of outstanding classes. Final ranking	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Basis of statics, kinematics and dynamics of skeletal-muscles system of human	2
W2	Biomechanical aspects of biological tissues examination. Mechanical and strength properties of bone	2
W3	Physical models and constitutive equations of compact and trabecular bones. Theories of bone remodeling	2
W4	Basis of injury biomechanics	2
W5	Biomechanical models of human spine	2
W6	Biomechanics and alloplasty of hip joint	2
W7	Overall characteristics and classification of biomaterials. Mechanism of osteointegration	2
W8	Polymeric biomedical materials. Scaffolds and stem cells applications	2
W9	Metallic biomaterials. Shape memory alloys	2
W10	Carbon and ceramics biomaterials	2
W11	Human machine interfaces (HMI). The basic purpose; the most common uses; the general implementation steps and advantages of HMI	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W12	The fundamental HMI design problems. The current demands and assumptions connected with the HMI controlled systems	2
W13	Haptic technology meaning , research and applications. Haptic devices examples	2
W14	Theoretical basis of mathematical modeling and simulation of different haptic structures approaches and algorithms	2
W15	Remarks on the quality and relationships between haptic interface hardware design specifications and human perception in a simulated haptic environment	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Praca w grupach

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	58
Konsultacje przedmiotowe	10
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	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	118
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

B2 Projekt zespołowy

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować własności mechaniczne tkanek biologicznych, zna podstawowe grupy biomateriałów oraz modele fizyczne i równania konstytutywne tkanki miękkiej i twardej.
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 zna podstawy modelowania CAD i MES w inżynierii biomedycznej.
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 potrafi zaplanować i przeprowadzić prostą analizę numeryczną oraz prosty eksperyment w zakresie biomechaniki rehabilitacyjnej i inżynierskiej.
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 potrafi wykorzystać podstawowe źródła literaturowe do przygotowania syntetycznego raportu i przedstawienia prezentacji z wybranego zagadnienia seminaryjnego.
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 zna podstawy biomechaniki i biomateriałów w zakresie projektowania protez, ortez i implantów.
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_W09, K1_UP07	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 K5 K6 K7 K8 W1 W2 W3 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K1_W09, K1_UP07	Cel 1	C8 K1 K2 K3 K4 K8 W2 W3 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K1_W09, K1_UP07	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W2 W3 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K1_W09, K1_UP07	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 K2 K3 K4 K5 K6 K7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK5	K1_W09, K1_UP07	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Kutz M. (ed.) — *Biomedical engineering and design handbook vol.1, 2*, New York, 2009, McGraw-Hill
- [2] | Wnek G.E., Bowlin G. L. (eds.) — *Encyclopedia of Biomaterials and Biomedical Engineering*, New York, 2008, Informa Healthcare
- [3] | Hugh J. — *Mechatronics. Engineer On a Disk*, London, 2001, Copyright 1993-2001, Hugh Jack

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Będziński R. — *Biomechanika inżynierska*, Wrocław, 1997, Oficyna Wyd. Polit. Wrocł.
- [2] | Nałęcz M. (pod red.) — *Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000 t. 5, Biomechanika i Inżynieria Rehabilitacyjna*, Warszawa, 2004, Akad. Oficyna Wyd. EXIT
- [3] | Będziński R. (pod red.) — *Biomechanika tom XII, s. Mechanika Techniczna*, Warszawa, 2011, Wyd. IPPT PAN
- [4] | Marciniak J. — *Biomateriały*, Gliwice, 2002, Wyd. Polit. Śląskiej
- [5] | Richard Ch. — *On the identification and haptic display, PhD thesis*, USA, 2000, Stanford Univ. Publish.

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr hab. inż., prof. PK Grzegorz Milewski (kontakt: milewski@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Grzegorz Milewski (kontakt: milewski@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Magdalena Kromka-Szydek (kontakt: mkszydek@mech.pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: slagan@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Marek Kulig (kontakt: mkulig@mech.pk.edu.pl)
- 5 mgr inż. Agnieszka Chojnacka (kontakt: achojnacka@mech.pk.edu.pl)
- 6 dr inż. Michał Pracik (kontakt: pracik@mech.pk.edu.pl)
- 7 dr hab. inż. Marek Kozień (kontakt: kozien@mech.pk.edu.pl)
- 8 dr inż. Janusz Tarnowski (kontakt: jantarno@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)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....