

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Aparatura i Instalacje Przemysłowe, Budowa i Badania Pojazdów Samochodowych, Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Silniki Spalinowe, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Biomechanika inżynierska
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Engineering biomechanics
KOD PRZEDMIOTU	M407
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	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

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

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczone przedmioty: Mechanika, Wytrzymałość materiałów

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, projektowania implantów i sztucznych narządów

EK3 Umiejętności Student, który zaliczył przedmiot potrafi racjonalnie dobrać własności fizyko-mechaniczne, w szczególności 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 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

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Badania własności wytrzymałościowych tkanki kostnej	2
K2	Pomiary na stanowisku do badań wysiłkowych kończyn górnych	2
K3	Badanie zdolności ruchowych palców ręki	2
K4	Badanie zdolności ruchowych palców ręki	2
K5	Identyfikacja stanów pracy układu biomechanicznego: stabilizator wydłużana kończyna z zastosowaniem symulacyjnych badań laboratoryjnych	2
K6	Tensometria elektrooporowa w biomechanice stomatologicznej - pomiary odkształceń żuchwy i zębów w zwarciu zgryzowym	2
K7	Opracowanie dokumentacji technicznej wybranych elementów zaopatrzenia rehabilitacyjnego i pourazowego	2
K8	Odrabianie zaległych ćwiczeń, zaliczanie ćwiczeń	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawy statyki, kinematyki i dynamiki układów mięśniowo-szkieletowych człowieka	2
W2	Biomechaniczne aspekty badań tkanki żywej. Podstawy badań wytrzymałościowych materiałów tkankowych	2
W3	Równania konstytutywne i modele fizyczne tkanki kostnej	2
W4	Teoria funkcjonalnej adaptacji i modele sprężystości adaptacyjnej	2
W5	Podstawy biomechaniki zderzeń	2
W6	Biomechanika kręgosłupa i stawu biodrowego	2
W7	Podstawy biomechaniki stomatologicznej	2
W8	Przykłady symulacji numerycznych oraz analiz MES w biomechanice inżynierskiej	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 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	30
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

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

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować własności mechaniczne tkanek biologicznych oraz zna podstawowe modele fizyczne oraz 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 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 materiały własne oraz podstawowe źródła literaturowe do przygotowania sprawozdania, syntetycznego raportu oraz przedstawienia prezentacji z wybranego zagadnienia z zakresu biomechaniki inżynierskiej
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 w zakresie projektowania protez, ortez i implantów oraz innych urządzeń biotechnicznych wspomagających utracone funkcje człowieka
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 SZCZEGÓŁO- WYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWA- NYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W01 K1_W02 K1_W08 K1_W09 K1_W10 K1_W11 K1_W20 K1_UB01 K1_UB04 K1_UB08 K1_UB09 K1_UO02 K1_UO04 K1_UO05 K1_UP01 K1_UP02 K1_UP03 K1_UP04 K1_UP05 K1_UP06 K1_UP07 K1_UP08 K1_UP09 K1_UP10 K1_UP11	Cel 1	K1 K4 K6 W1 W2 W6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K1_W01 K1_W02 K1_W08 K1_W09 K1_W11 K1_W20 K1_UO02 K1_UO05 K1_UP01 K1_UP02 K1_UP03 K1_UP04 K1_UP05 K1_UP06 K1_UP07 K1_UP08 K1_UP09 K1_UP10 K1_UP11	Cel 1	K2 K3 K4 W1 W6	N1 N2 N3	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K1_W01 K1_W02 K1_W08 K1_W09 K1_W11 K1_W20 K1_UO02 K1_UO04 K1_UO05 K1_UP01 K1_UP02 K1_UP03 K1_UP04 K1_UP05 K1_UP06 K1_UP07 K1_UP08 K1_UP09 K1_UP10 K1_UP11	Cel 1	K1 K3 K7 W3 W5 W7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K1_W01 K1_W02 K1_W08 K1_W10 K1_W11 K1_W20 K1_UO02 K1_UO04 K1_UO05 K1_UP01 K1_UP02 K1_UP03 K1_UP04 K1_UP05 K1_UP06 K1_UP07 K1_UP08 K1_UP09 K1_UP10 K1_UP11	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K6 K7 K8 W1 W2 W3 W4 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK5	K1_W01 K1_W02 K1_W08 K1_W10 K1_W11 K1_W20 K1_UO02 K1_UO03 K1_UO04 K1_UO05 K1_UP01 K1_UP02 K1_UP03 K1_UP04 K1_UP05 K1_UP06 K1_UP07 K1_UP08 K1_UP09 K1_UP10 K1_UP11 K1_K02 K1_K07	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Będziński R. — *Biomechanika inżynierska*, Wrocław, 1997, Oficyna Wyd. Polit. Wrocław.
- [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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Tadeusiewicz R., Augustyniak P. — *Podstawy inżynierii biomedycznej*, Kraków, 2009, Oficyna Wyd. AGH
- [2] | Kutz M. (ed.) — *Biomedical engineering and design handbook vol.1, 2*, New York, 2009, McGraw-Hill
- [3] | Wnek G.E., Bowlin G. L. (eds.) — *Encyclopedia of Biomaterials and Biomedical Engineering*, New York, 2008, Informa HealthCare

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Grzegorz, Janusz 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 dr inż. Agnieszka Chojnacka-Brożek (kontakt: achojnacka@mech.pk.edu.pl)

6 dr Adam Ciszewicz (kontakt: acisz@poczta.fm)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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