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 sudiów: niestacjonarne — 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	WM MIBM oIN C21 18/19
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	9	0	0	9	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, wykonac studium literaturowe, napisac 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	1
K2	Pomiary na stanowisku do badań wysiłkowych kończyn górnych	1
K3	Badanie zdolności ruchowych palców ręki	1
K4	Stabilizatory zewnętrzne w ortopedii i traumatologii	2
K5	Identyfikacja stanów pracy układu biomechanicznego: stabilizator wydłużana kończyna z zastosowaniem symulacyjnych badań laboratoryjnych	1
K6	Tensometria elektrooporowa w biomechanice stomatologicznej - pomiary odkształceń żuchwy i zębów w zwarciu zgryzowym	1
K7	Opracowanie dokumentacji technicznej wybranych elementów zaopatrzenia rehabilitacyjnego i pourazowego	1
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	1
W2	Biomechaniczne aspekty badań tkanki żywej. Podstawy badań wytrzymałościowych materiałów tkankowych	2
W3	Równania konstytutywne i modele fizyczne tkanki kostne	1
W4	Teoria funkcjonalnej adaptacji i modele sprężystości adaptacyjnej	1
W5	Podstawy biomechaniki zderzeń	1
W6	Biomechanika kręgosłupa i stawu biodrowego	1
W7	Podstawy biomechaniki stomatologicznej	1
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	18
Konsultacje przedmiotowe	5
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	15
Opracowanie wyników	15
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 biomechnaniki 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 szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K1_W01 K1_W02 K1_W08 K1_W09 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 W1 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	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	K2 K4 W1 W3 W7	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	K3 K6 K7 W2 W3 W8	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	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	K2 K3 K5 K6 W2 W3 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
EK5	K1_W01 K1_W02 K1_W08 K1_W09 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 W1 W2 W3 W4 W6 W8	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[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

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 inż. Adam Ciszkiewicz (kontakt: acisz@poczta.fm)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .