Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Informatyka Stosowana | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: S

Stopień studiów: II

Specjalności: Bez specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Metody komputerowego wspomagania w bioinżynierii
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer methods aided bioengineering
Kod przedmiotu	WM INFST oIIS B1 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	15	0	0	15	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu metod komputerowego wspomagania w bioinżynierii

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna i rozumie podstawy statyki, kinematyki i dynamiki układów mięśniowo-szkieletowych człowieka.

EK2 Wiedza Student zna i rozumie charakterystyki biomateriałów, ich podział i rodzaje, a także wymagania stawiane biomateriałom.

EK3 Wiedza Student zna i rozumie równania konstytutywne i modele fizyczne tkanki kostnej.

EK4 Wiedza Student zna i rozumie metody otrzymywania zapisu cyfrowego modeli fizycznych obiektów biologicznych oraz metody symulacji inżynierskich w biomechanice zderzeń i urazów.

EK5 Umiejętności Student potrafi zastosować zdobytą wiedzę do projektowania implantów i modelowania geometrii struktur anatomicznych.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawy statyki, kinematyki i dynamiki układów mięśniowo-szkieletowych człowieka. Biomechaniczne aspekty badan tkanki biologicznej. Podstawy badań wytrzymałościowych materiałów tkankowych.	3
W2	Ogólna charakterystyka biomateriałów. Podział i rodzaje biomateriałów. Wymagania stawiane biomateriałom. Mechanizm osteointegracji i współpraca tkanki biologicznej z implantami.	2
W3	Równania konstytutywne i modele fizyczne tkanki kostnej. Teoria funkcjonalnej adaptacji.	2
W4	Metody otrzymywania zapisu cyfrowego modeli fizycznych obiektów biologicznych.	2
W5	Metody symulacji inżynierskich w biomechanice zderzeń i urazów.	2
W6	Przykłady symulacji numerycznych oraz analiz MES w biomechanice ortopedycznej i stomatologicznej. Analiza numeryczna interakcji biomechanicznej implant - tkanka twarda.	4

Laboratorium komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Podstawy segmentacji, edycji masek i tworzenia geometrii 3D w programie Mimics na bazie zdjęć z tomografii komputerowej.	2

Laboratorium komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K2	Zaprojektowanie implantu do cranioplastyki z wykorzystaniem programu Mimics w oparciu o kość czaszki. Wybór metody, założenia wstępne. Generowanie modelu geometrycznego na bazie danych z tomografii komputerowej.	5
K3	Wykonanie geometrii struktur anatomicznych na podstawie obrazów z rezonansu magnetycznego. Przeprowadzenie segmentacji z użyciem narzędzi: 3D LiveWire, Smart Expand, 3D Interpolate. Optymalizacja modelu 3D i sprawdzenie dokładności odwzorowania.	5
K4	Przygotowanie geometrii do analiz numerycznych MES na bazie obrazów z mikro tomografii. Wykonanie złożenia modelu kości-implantu (dopasowaniu powierzchni węzeł-węzeł), na potrzeby symulacji MES. Przypisywanie własności materiałowych w programie Mimics.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 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	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
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 z wykładu

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywna ocena z wykładu

W2 Pozytywne oceny z laboratoriów

W3 Obecność studenta na min. 75% zajęć laboratoryjnych

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna i rozumie w podstawowym zakresie podstawy statyki, kinematyki i dynamiki układów mięśniowo-szkieletowych człowieka.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna i rozumie w podstawowym zakresie charakterystyki biomateriałów, ich podział i rodzaje, a także wymagania stawiane biomateriałom.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student zna i rozumie w podstawowym zakresie równania konstytutywne i modele fizyczne tkanki kostnej.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student zna i rozumie w podstawowym zakresie metody otrzymywania zapisu cyfrowego modeli fizycznych obiektów biologicznych oraz metody symulacji inżynierskich w biomechanice zderzeń i urazów.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Student potrafi w podstawowym zakresie zastosować zdobytą wiedzę do projektowania prostych implantów i elementarnego modelowania geometrii struktur anatomicznych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K2_W16 M2_U08 M2_K01 M2_K04	Cel 1	W1 K1	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK2	K2_W16 M2_U08 M2_K01 M2_K04	Cel 1	W1 K1	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK3	K2_W16 M2_U08 M2_K01 M2_K04	Cel 1	W1 K1	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK4	K2_W16 M2_U08 M2_K01 M2_K04	Cel 1	W1 K1	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK5	K2_W16 M2_U08 M2_K01 M2_K04	Cel 1	W1 K1	N1 N2	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Tadeusiewicz R., Augustyniak P. — *Podstawy inzynierii biomedycznej*, Kraków, 2009, Ofic. Wyd. AGH

[2] Nałecz M. (pod red.) — *Biocybernetyka i Inzynieria Biomedyczna 2000 t. 5 i 3, Biomechanika i Inzynieria Rehabilitacyjna, Biomateriały*, Warszawa, 2004, Akad. Oficyna Wyd. EXIT

[3] Bedzinski R. (pod red.) — *Biomechanika tom XII, s. Mechanika Techniczna*, Warszawa, 2011, Wyd. IPPT PAN

[4] Marciniak J. — *Biomateriały*, Gliwice, 2002, Wyd. Polit. Slaskiej

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, Janusz Milewski (kontakt: milewski@mech.pk.edu.pl)

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

3 mgr inż. Justyna Miodowska (kontakt: justyna.miodowska@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .