

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Informatyka Stosowana

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: 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	
KOD PRZEDMIOTU	WM INFST oIIS B1 24/25
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	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

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
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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawy statyki, kinematyki i dynamiki układów mięśniowo-szkieletowych człowieka. Biomechaniczne aspekty badań tkanki biologicznej. Podstawy badań wytrzymałościowych materiałów tkankowych.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
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

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 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu podstawy statyki, kinematyki i dynamiki układów mechanicznych oraz potrafi zdefiniować podstawowe modele wybranych układów mięśniowo-szkieletowych człowieka. Student wykonał bezbłędnie wszystkie ćwiczenia w ramach laboratorium komputerowego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student zna charakterystyki materiałów biomedycznych, ich podział i rodzaje, a także wymagania stawiane biomateriałom. Student wykonał bezbłędnie wszystkie ćwiczenia w ramach laboratorium komputerowego.

EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student zna i rozumie podstawowe równania konstytutywne i modele fizyczne tkanki kostnej. Student wykonał bezbłędnie wszystkie ćwiczenia w ramach laboratorium komputerowego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student zna metody otrzymywania zapisu cyfrowego modeli fizycznych obiektów biologicznych oraz metody symulacji inżynierskich w biomechanice zderzeń i urazów. Student wykonał bezbłędnie wszystkie ćwiczenia w ramach laboratorium komputerowego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi projektowania proste implanty oraz modelować geometrię wybranych struktur anatomicznych człowieka. Student wykonał bezbłędnie wszystkie ćwiczenia w ramach laboratorium komputerowego.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	K1 W1	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK2		Cel 1	K1 W1	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK3		Cel 1	K1 W1	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK4		Cel 1	K1 W1	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK5		Cel 1	K1 W1	N1 N2	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Tadeusiewicz R., Augustyniak P. — *Podstawy inżynierii biomedycznej*, Kraków, 2009, Ofic. Wyd. AGH
- [2] | Nałecz M. (pod red.) — *Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000 t. 5 i 3, Biomechanika i Inżynieria 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. Śląskie

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)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....