

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Medyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Modelowanie 3D w biomechanice
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	3D modelling in biomechanics
KOD PRZEDMIOTU	WM IMED oIS C4 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	0	0	0	0	30	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie metodyki oraz sposobów modelowania struktur biologicznych i układów biomechanicznych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość zagadnień związanych z dokumentacją techniczną oraz podstaw projektowania elementów konstrukcji.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot zna definicje, cele i założenia modelowania w biomechanice.

**EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot zna metodykę procesu modelowania dowolnego układu biomechanicznego.

**EK3 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykonać komputerowy projekt wybranego układu biomechanicznego.

**EK4 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot umie samodzielnie wykonać studia literaturowe w zakresie wybranego układu biomechanicznego.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczył przedmiot potrafi analizować rozwiązania konstrukcyjne stosowane w biomechanice z uwzględnieniem ich wpływu na rozwój dyscypliny.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Podstawy segmentacji, edycji masek i tworzenia geometrii 3D w programie Mimics na bazie zdjęć z tomografii komputerowej (TK).	2
P2	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.	4
P3	Przygotowanie geometrii do analiz numerycznych MES na bazie obrazów z mikro tomografii. Wykonanie złożenia modelu kości-implantu (dopasowanie powierzchni węzeł-węzeł) na potrzeby symulacji MES. Przypisywanie własności materiałowych w programie Mimics.	2
P4	Wykonanie modelu w formacie IGES na potrzeby analizy przepływów (CFD) w tchawicy i oskrzelach. Optymalizacja siatki elementów w programie 3-matic.	2
P5	Podstawy modelowania w programie Ansys SpaceClaim (interfejs, funkcje programu).	2
P6	Wykonanie geometrii typu Solid w programie Ansys SpaceClaim Direct Modeler.	4
P7	Upraszczanie i naprawa geometrii na potrzeby symulacji numerycznych w programie Ansys SpaceClaim.	2
P8	Parametryzacja modeli w programie Ansys Workbench. Definiowanie materiałów.	4
P9	Projekt zaliczeniowy.	8

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	4
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>50</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Projekt

P2 Zaliczenie pisemne

P3 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Przygotowanie oraz zaprezentowanie prezentacji multimedialnej z zakresu przeprowadzonych prac w ramach projektu indywidualnego.

**W2** Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

**W3** Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen projektów (0,7) oraz kolokwium (0,3).

**W4** Wymagana jest minimum 90% obecność na zajęciach.

## KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi określić cele i założenia modelowania komputerowego dowolnego układu biomechanicznego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi sformułować proces metodyki modelowania w biomechanice dla dowolnego projektu biomechanicznego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać projekt układu biomechanicznego, stosując się do wytycznych metodyki oraz w oparciu o wskazane dane doświadczalne lub literaturowe.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykonać projekt układu biomechanicznego, stosując się do wytycznych metodyki prawidłowo wykorzystując właściwe dane źródłowe.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykonać analizę dowolnego rozwiązania konstrukcyjnego układu biomechanicznego.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	M1_W08	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8	N1 N2	F1 P1 P2
EK2	L1_W27	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8	N1 N2	F1 P1 P2
EK3	M1_U16	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8	N1 N2	F1 P1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	M1_U08	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9	N1 N2	F1 P1 P2
EK5	L1_U27	Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9	N1 N2 N3	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Materialise Publishing — *Mimics Student Edition Course Book*, Leuven, 2018, Materialise
- [2] | Bedzinski R. (pod red.) — *Biomechanika tom XII, s. Mechanika Techniczna*, Warszawa, 2011, IPPT PAN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Nałecz M. (red.) — *Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Tom 5. Biomechanika i inżynieria rehabilitacyjna*, Warszawa, 2001, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT
- [2] | Gzik M. — *Modelowanie oraz nowoczesne metody inżynierskiego wspomaganie leczenia wad narządu ruchu człowieka*, Gliwice-Radom, 2013, Poli. Śląska
- [3] | Tadeusiewicz R., Augustyniak P. (red.) — *Podstawy inżynierii biomedycznej*, Kraków, 2009, AGH

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Agnieszka, Maria Chojnacka-Brożek (kontakt: [achojnacka@mech.pk.edu.pl](mailto:achojnacka@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Agnieszka Chojnacka-Brożek (kontakt: [achojnacka@mech.pk.edu.pl](mailto:achojnacka@mech.pk.edu.pl))
- 2 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: [slagan@mech.pk.edu.pl](mailto:slagan@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)

.....  
.....