

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: Inżynieria kliniczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metrologia biomedyczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IMED oIS B50 20/21
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	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobyć wiedzy z podstaw metrologii biomedycznej koniecznej do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu miernictwa medycznego

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw metrologii

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zdobyć wiedzę z zakresu metrologii biomedycznej koniecznej do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu miernictwa medycznego

EK2 Wiedza Zaznajomienie z zagadnieniem informatyki i programowania w zakresie inżynierskim pozwalającym tworzyć i wykorzystywać oprogramowanie w obszarze inżynierii medycznej oraz analizy danych związanych z zastosowaniem metod pomiarowych w medycynie; zna techniki obrazowania medycznego oparte o znajomość fizyki medycznej i podstawy diagnostyki obrazowej.

EK3 Umiejętności Absolwent wykorzystywać gotowe programy inżynierskie zarówno do analizy danych jak również do projektowania i pomiarów.

EK4 Umiejętności Absolwent potrafi wykorzystać program symulacji komputerowej do zagadnień w zakresie inżynierii mechanicznej na poziomie inżynierskim oraz zinterpretować dane uzyskane na drodze symulacji komputerowej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wyznaczenie trajektorii ruchu elementów stawu biodrowego z zastosowaniem laser trackera	3
L2	Opracowanie modelu części ciała na podstawie chmury punktów	3
L3	Ocena powierzchni roboczej stawów z zastosowaniem techniki współrzędnościowej..	3
L4	Pomiary geometrii wybranej powierzchni modelu stawu kolanowego z wykorzystaniem ramienia pomiarowego.	3
L5	Komputerowe diagnozowanie tkanki twardej i miękkiej na podstawie badań tomograficznych (z wykorzystaniem skanów tomografii komputerowej rentgenowskiej i rezonansu magnetycznego).	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Charakterystyka podstawowych narzędzi pomiarowych dotyczących pomiarów geometrycznych, ocena kryteriów i strategii badawczych w zastosowaniach medycznych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	Optyczne systemy pomiarowe i ich zastosowanie w pomiarach na potrzeby medyczne. Skanery optyczne. Budowa głowicy laserowej. Schematy interferencyjnych układów do pomiarów translacyjnych i rotacyjnych.. Zastosowanie laser trackera do wyznaczanie trajektorii ruchu.	2
W3	Istota pomiarów współrzędnościowych. Odmiany konstrukcyjne maszyn współrzędnościowych. Rodzaje i ogólna budowa głowic pomiarowych maszyn współrzędnościowych.	2
W4	Zasada funkcjonowania tomografii komputerowej: rentgenowskiej (TK) jądrowym rezonansem magnetycznym (MR), Schematy urządzeń TK i MR, Rekonstrukcja modeli przestrzennych na podstawie obrazowania TK i MR. Metrotomografia.	2
W5	Makro i mikrogeometria warstwy wierzchniej. Odchyłki wymiaru, kształtu i położenia. Metody pomiaru odchyłek kształtu i położenia. Mikrosteriometria warstwy wierzchniej.	2
W6	Rejestracja wyników i ich analiza. Teoria błędów. Definicja błędu. Klasyfikacja Błędów. Obliczanie błędów końcowych przy pomiarach bezpośrednich i pośrednich. Błędy graniczne. Błędy wywołane wpływem czynników zewnętrznych. Statystyczna analiza wyników pomiarów. Zasady organizacji eksperymentu badawczego czynnego i biernego w medycynie.	2
W7	Wyznaczanie charakterystyki statycznych i dynamicznych, nadzorowanie sprzętu kontrolnodiagnostycznego pod kątem zastosowań medycznych. Rola miejsce symulacji w zastosowaniach medycznych.	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	10
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	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
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 Ocena zaliczenia wykładów

F2 Ocena zaliczenia laboratoriów

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie obu form zajęć

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ocena sprawozdań z laboratoriów

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada wiedzę dotyczącą planowania eksperymentów badawczych z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury metrologicznej w medycynie oraz analizy wyników w celu podjęcia prawidłowej diagnozy.

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Posiada wiedzę dotyczącą budowy i funkcjonowania laserowych systemów pomiarowych, wykorzystania metody światła strukturalnego i techniki współrzędnościowej do oceny geometrii powierzchni bioelementów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi podać algorytm działania przy opracowaniu chmury punktów
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Potrafi podać przykłady wykorzystania symulacji w zastosowaniach pomiarów biomedycznych

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	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1	F1 P1
EK2		Cel 1	L2 L4 L5 W2 W4	N1 N2	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5	N2	F2 P1
EK4		Cel 1	W1 W7	N1	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Pruszyński B. i inni — *Radiologia diagnostyka obrazowa Rtg, TK, USG, MR i medycyna nuklearna*, Warszawa, 2008, PZWL
- [2] | Ratajczyk E., Wozniak A. — *Współrzędnościowe systemy pomiarowe*, Warszawa, 2016, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Arendt J.I. — *Wstęp do optyki laserów*, Warszawa, 1998, PWNT

LITERATURA DODATKOWA

[1 | Jakubiec W., Malinowski J. — *Metrologia wielkości geometrycznych*, Warszawa, 2009, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Barbara, Aleksandra Juras (kontakt: juras@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Barbara, Aleksandra Juras (kontakt: juras@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Robert Kupiec (kontakt: rkupiec@mech.pk.edu.pl)

3 dr inż. Marcin Krawczyk (kontakt: mkrawczyk@mech.pk.edu.pl)

4 mgr inż. Piotr Gąska (kontakt: pgaska@mech.pk.edu.pl)

5 mgr inż. Maciej Gruza (kontakt: maciej.gruza@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)

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