

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Biomechanika inżynierska**

Nazwa w języku angielskim: **Biomedical Engineering**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Robotyka i Automatyzacja Procesów**

Poziom i forma studiów: **I stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **RAM031126.**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60		
Forma zaliczenia			Zaliczenie na ocenę		
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1.4		

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada wiedzę z zakresu podstaw mechaniki i wytrzymałości materiałów.
2. Posiada wiedzę z zakresu podstaw materiałoznawstwa.
3. Posiada umiejętność ogólnego planowania eksperymentu oraz rozwiązywania prostych problemów technicznych.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie wiedzy na temat nowoczesnych technik stosowanych we wspomaganiu wybranych funkcji życiowych człowieka.
- C2. Nabycie wiedzy z zakresu stosowanych biomateriałów i istniejących rozwiązań konstrukcyjnych implantów i sztucznych narządów.
- C3. Poznanie metod badań doświadczalnych stosowanych w analizie wielkości mechanicznych człowieka.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

### I. Z zakresu wiedzy:

### II. Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zaproponować koncepcję rozwiązań konstrukcyjnych elementów zastępczych wybranych funkcji człowieka.

PEK\_U02 - Potrafi w sposób jasny i klarowny wyjaśnić uzyskane wyniki badań i ocenić je w sposób krytyczny.

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Ma świadomość roli inżyniera w działaniach na rzecz poprawy jakości życia współczesnego społeczeństwa.

PEK\_K02 - Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz całego zespołu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Stan obecny i kierunki rozwoju inżynierii medycznej. Rola i funkcja inżyniera w medycynie.	1
Wy2	Podstawy wytrzymałości materiałów tkankowych – biomechaniczne aspekty przeciążenia struktur tkankowych.	2
Wy3	Biomateriały, wymagania, ich własności mechaniczne i biofizyczne, modyfikacja powierzchni implantów. Zjawiska na granicy implant- tkanka.	2
Wy4	Endoprotezy stawowe kończyn dolnych (staw biodrowy, kolanowy, skokowy) i górnych (staw nadgarstka, łokciowy, barkowy). Biotribologia.	2
Wy5	Implanty i systemy stabilizujące uszkodzenia kręgosłupa. Protezy krążków międzykręgowych.	2
Wy6	Stabilizatory zewnętrzne i wewnętrzne kości długich. Skafoldy jako rusztowanie tkanki kostnej.	2
Wy7	Układy wspomagające pracę układu krążenia: pompy infuzyjne, rozruszniki serca, stenty. Sztuczne serce, sztuczne zastawki serca.	2
Wy8	Urządzenia wszczepialne: pompy, stymulatory układu nerwowego, czujniki glukozy. Nośniki leków.	2
		Suma: 15
Forma zajęć – Laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Analiza pola przemieszczeń kości piszczelowej przy zastosowaniu ESPI.	2
Lab2	Wyznaczenie właściwości przepływu przy zastosowaniu sztucznych zastawek serca.	2
Lab3	Zastosowanie metody elastooptycznej do analizy stanu naprężenia w modelach stawu biodrowego.	2
Lab4	Wyznaczanie charakterystyk mechanicznych stabilizatorów zewnętrznych kości długich.	2

Lab5	Zastosowanie systemu nawigacyjnego w pomiarach geometrii i ruchu kończyny dolnej.	2
Lab6	Zastosowanie tensometrii rezystancyjnej do wyznaczania odkształceń struktur kostnych.	2
Lab7	Analiza elektropotencjałów mięśni kończyn górnych w aspekcie ich wykorzystania w sterowaniu protezą dłoni.	2
Lab8	Zaliczenie	1
		Suma: 15

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. eksperyment laboratoryjny  
N2. przygotowanie sprawozdania

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	Kolokwium
P = F1		

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego, odpowiedź ustna
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Biomechanika i Inżynieria Rehabilitacyjna T.V pod red. M. Nałęcz, Biocybernetyka i Inżynierii Biomedycznej, Warszawa 2003.

2. Będziński R.: Biomechanika inżynierska, zagadnienia wybrane. Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, 1997.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

Prof. dr hab. inż. Celina Pezowicz tel.: 71 320-27-13 email: Celina.Pezowicz@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

## SUBJECT CARD

Name in Polish: **Biomechanika inżynierska**

Name in English: **Biomedical Engineering**

Main field of study (if applicable): **Robotics and Process Automation**

Level and form of studies: **I level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **RAM031126.**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)			15		
Number of hours of total student workload (CNPS)			60		
Form of crediting			Crediting with grade		
Group of courses					
Number of ECTS points			2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes			1.4		

## PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

## SUBJECT OBJECTIVES

## SUBJECT LEARNING OUTCOMES

**I. Relating to knowledge:**

**II. Relating to skills:**

**III. Relating to social competences:**

PROGRAM CONTENT		
Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1		1
Lec2		2
Lec3		2
Lec4		2
Lec5		2
Lec6		2
Lec7		2
Lec8		2
		Total hours: 15
Form of classes – Laboratory		Number of hours
Lab1		2
Lab2		2
Lab3		2
Lab4		2
Lab5		2
Lab6		2
Lab7		2
Lab8		1
		Total hours: 15

TEACHING TOOLS USED	
N1. laboratory experiment N2. report preparation	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02	
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01	
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<u>PRIMARY LITERATURE</u>	
<u>SECONDARY LITERATURE</u>	

SUBJECT SUPERVISOR	
Prof. dr hab. inż. Celina Pezowicz tel.: 71 320-27-13 email: Celina.Pezowicz@pwr.edu.pl	