

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Produkcji

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: R

Stopień studiów: I

Specjalności: Techniki wytwarzania, Systemy jakości i współrzędnościowa technika pomiarowa

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Biomechanika w układzie człowiek-maszyna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IP oIS B17 24/25
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
7	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z pojęciami dotyczącymi rehabilitacji, biomechaniki mięśni, postawy i lokomocji człowieka oraz aparatami wspomagającymi proces adaptacji i kompensacji.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Zna i rozumie podstawowe właściwości oraz zastosowania materiałów inżynierskich, pozwalające na właściwy dobór materiałów w obszarze budowy maszyn i urządzeń.

EK2 Wiedza Zna i rozumie systemy pomiarowe oraz sposoby oceny poprawności przeprowadzanych pomiarów i metody ich statystycznego opracowania.

EK3 Wiedza Zna i rozumie teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury w zakresie inżynierii mechanicznej.

EK4 Umiejętności Absolwent potrafi opracować prezentację z wyników badań własnych i rozwiązywania problemu inżynierskiego.

EK5 Umiejętności Absolwent potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment inżynierski służący wyznaczeniu parametrów pracy projektowanego urządzenia i ocenić działanie prototypu; opracować wyniki badań i ocenić niepewność pomiaru, wyciągnąć wnioski na podstawie rezultatów badań własnych i obcych oraz zaplanować eksperyment diagnostyczny pozwalający na ocenę prawidłowości działania istniejącego urządzenia, obiektu lub systemu technicznego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe pojęcia i definicje. Podział biomechaniki. Rodzaje badań w biomechanice.	1
W2	Biomechanika mięśni. Podział mięśni pod względem czynnościowym, ruch mięśniowy. Struktura i architektura mięśnia. Skurcz mięśnia. Charakterystyki mechaniczne mięśnia. Podstawowe funkcje biomechaniczne mięśni. Biomechaniczne aspekty powstawania urazów narządu ruchu. Pojęcia dźwigni kostno-stawowej, łańcucha biokinematycznego, stopni swobody, biomechanizmu.	4
W3	Płaszczyzny i osie główne ciała. Ruchy w płaszczyznach. Postawa, równowaga i stabilność Chód i bieg jako podstawowe formy lokomocji. Pomoce techniczne w pionizacji, nauce chodu oraz samodzielnym chodzie. Wózki inwalidzkie i transportery. Pokonywanie barier architektonicznych.	4
W4	Zaopatrzenie ortotyczne. Podział ortoz (ortozy kręgosłupa i kończyn), ich działanie mechaniczne i funkcjonalność. Przykłady analiz inżynierskich elementów zaopatrzenia ortotycznego. Protezy i aparaty medyczne.	4
W5	Wysiłek fizyczny i wydatek energetyczny. Wpływ zmęczenia na zmianę parametrów psychofizjologicznych. Ocena zmęczenia mięśni.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Metody wyznaczania mas części ciała. Wyznaczanie reakcji w układach dźwigni kostno-stawowych. Ocena ruchliwości w stawach. Wyznaczenie sił i ocena zmiany obciążenia w stanach patologicznych.	2
P2	Parametry pracy i wysiłku człowieka: długości odcinków charakterystycznych, kąty nachylenia w stawach, wydatek energetyczny.	2
P3	Modele obciążeniowe kręgosłupa, stawu biodrowego i stawu kolanowego. Wyznaczanie reakcji w stanach obciążeń zawodowych i patologicznych.	6
P4	Projektowanie wózka inwalidzkiego. Ocena wpływu parametrów antropometrycznych na biomechanikę ruchu osoby poruszającej się na wózku inwalidzkim. Wpływ zmęczenia wywołanego jazdą na wózku inwalidzkim na zmianę parametrów psychofizjologicznych. Ocena zmęczenia mięśni.	4
P5	Zaliczenie projektów.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia projektowe

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	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
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 Test

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

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 potrafi podać wszystkie materiały stosowane do budowy elementów zaopatrzenia ortotycznego, protez i implantów. Potrafi zaproponować własne modyfikacje.
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 potrafi wymienić podstawowe metody pomiarowe wykorzystywane w bioinżynierii, podać przykłady zastosowania do pomiaru konkretnych wielkości. Potrafi przedstawić sposoby ich opracowywania.
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 potrafi opisać w szerokim zakresie zasadę działania elementów zaopatrzenia ortotycznego w zakresie wspomagania funkcji człowieka. Potrafi zaproponować własne rozwiązanie.
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 potrafi opracować i zaprezentować wyniki pomiarów wielkości biomechanicznych. Potrafi wykorzystać te wyniki do projektowania elementów zaopatrzenia ortotycznego.
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 zmierzyć i wyznaczyć wszystkie wielkości w zakresie niezbędnym do projektowania elementów zaopatrzenia ortotycznego. Potrafi porównać obecnie istniejące rozwiązania z uzyskanymi wynikami. Rozumie potrzebę dopasowywania indywidualnego.

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	N1 N2	F1 P1
EK2		Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5	N2 N3	F2 P1
EK3		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 P1
EK4		Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5	N3	F2 P1
EK5		Cel 1	P1 P2 P3 P4 P5	N2 N3	F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Będziński R. — *Biomechanika inżynierska*, Wrocław, 1997, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej
- [2] | Będziński R. (pod red.) — *Biomechanika tom XII, seria Mechanika Techniczna*, Warszawa, 2011, Wydawnictwo IPPT PAN
- [3] | Torbicz W. (pod red.) — *Inżynieria biomedyczna : podstawy i zastosowania. Tom 3 Biomechanika i inżynieria rehabilitacyjna.*, Warszawa, 2015, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Kromka-Szydek M., Łagan S.** — *Podstawy rehabilitacji i zaopatrzenia ortotycznego.*, Kraków, 2011, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

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

dr inż., prof. PK Magdalena, Irena Kromka-Szydek (kontakt: mkszydek@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż., prof. PK Magdalena Kromka-Szydek (kontakt: magdalena.kromka-szydek@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż., prof. PK Grzegorz Milewski (kontakt: grzegorz.milewski@pk.edu.pl)

3 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: sylwia.lagan@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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