



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Karta przedmiotu
Biomechanika układu ruchu człowieka

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów inżynieria w medycynie Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Inżynierii Mechanicznej Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25 Kod przedmiotu 03IMES.PI8C.2955.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Wymagania wstępne	wiedza z zakresu: • mechaniki i wytrzymałości materiałów, • anatomii i fizjologii człowieka.		
Przedmioty wprowadzające	• Mechanika i wytrzymałość materiałów, • Anatomia i fizjologia człowieka.		
Koordynator	Paweł Maćkowiak		

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	Liczba punktów ECTS 5.0
---------------------------	---	-----------------------------------

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	zna i rozumie metody matematyczne i podstawy fizyki stosowane przy rozwiązywaniu zagadnień z zakresu biomechaniki.	IME_O1_K_W01	P6S_WG P6S_WG_inż
W2	zna i rozumie podstawy mechaniki, oraz metody rozwiązywania problemów technicznych i biotechnicznych w zakresie biomechaniki.	IME_O1_K_W03	P6S_WG P6S_WG_inż
W3	zna i rozumie podstawy anatomii człowieka, w zakresie pełnionych przez dane struktury funkcji lokomotorycznych oraz zna i rozumie podstawy fizjologii ruchu.	IME_O1_K_W10	P6S_WG
W4	zna i rozumie zastosowanie inżynierii w medycynie i jej udział w diagnostyce, leczeniu, rehabilitacji chorób i urazów w układach związanych lokomotoryką człowieka, w tym w szczególności: układzie kostnym, połączeniach kości, układzie mięśniowym, układzie nerwowym oraz w układzie krążenia człowieka.	IME_O1_K_W11	P6S_WG
Umiejętności:			
U1	potrafi stosować metody: analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne, posługiwać się metodami matematycznymi i prawami fizyki w analizie zagadnień związanych z biomechaniką człowieka i jego funkcjami lokomotorycznymi, potrafi poprawnie formułować problemy z zakresu biomechaniki oraz je rozwiązywać.	IME_O1_K_U14	P6S_UW P6S_UW_inż
U2	potrafi powiązać budowę narządów ciała z ich funkcjami lokomotorycznymi oraz skorelować rezultaty badań przedmiotowych i podmiotowych z dysfunkcjami określonych narządów lub układów.	IME_O1_K_U15	P6S_UW
Kompetencje społeczne:			
K1	jest gotów do świadomego zrozumienia roli inżyniera w medycynie, w działalności wykorzystującej biomechanikę człowieka w opracowywaniu nowych rozwiązań diagnostycznych, terapeutycznych oraz rehabilitacyjnych, a także znaczenia ich prawidłowej eksploatacji.	IME_O1_K_K01	P6S_KK

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Wprowadzenie do biomechaniki. Podstawowe pojęcia i definicje. 2. Czynność mięśniowa. Czynność statyczna i dynamiczna. Struktura mikroskopowa i makroskopowa mięśnia szkieletowego. Teoria skurczu mięśnia. 3. Bodziec nerwowy, jednostka motoryczna, aktywność elektryczna mięśnia. Cykl rozciąganie skurcz. 4. Siła i prędkość skracania mięśni, podział sił działających na układ ruchu. 5. Energia sprężystości oraz jej wykorzystanie w ruchach człowieka. 6. Działanie siły mięśni na dźwignie kostne. 7. Charakterystyki bezwładnościowe ciała człowieka w ruchu postępowym i obrotowym. 8. Wyznaczanie środków ciężkości całego ciała oraz części ciała. Ciężar właściwy ciała i tkanek. 9. Kinematyka połączeń stawowych. Ruchomość stawów. Płaszczyzny i osie ciała. Nazewnictwo kierunków ruchu segmentów ciała. Goniometria. 10. Mechanizmy i ich ruchliwość. Układ ruchu człowieka jako biomechanizm. 11. Sterowanie ruchem. 12. Podstawowa i całkowita przemiana materii. Bilans energetyczny. 13. Przykładowe zastosowania biomechaniki w medycynie i inżynierii.	Wykład	W1, W2, W3, W4
2.	1. Przedstawienie zasad BHP. Metodyka pomiarów oraz opracowywania wyników i sprawozdań. 2. Podstawowe pomiary antropometryczne. 3. Pomiar położenia środka ciężkości. 4. Pomiary goniometryczne ruchomości wybranych stawów. 5. Pomiar siły mięśniowej w wybranych stawach w warunkach skurczu izometrycznego i izotonicznego. 6. Analiza oddziaływań między stopą a podłożem w statyce oraz w trakcie ruchu. 7. Badanie wpływu czasu trwania czynności na wartość rozwijanej siły.	Ćwiczenia laboratoryjne	U1, U2, K1
3.	Projekt prostego urządzenia do pomiaru ruchomości stawów, siły lub innych wskaźników funkcjonalnych związanych z biomechaniką. 1. Istota działania projektowanego urządzenia. Dane sytuacyjne i ilościowe. 2. Przedstawienie koncepcji projektowanego urządzenia. Opis budowy i zasady działania. 3. Wybór koncepcji do dalszej realizacji. 4. Zaprojektowanie pierwszych elementów. 5. Zaprojektowanie pozostałych elementów. 6. Wykonanie dokumentacji wykonawczej. 7. Wykonanie dokumentacji złożeniowej.	Ćwiczenia projektowe	U1, U2, K1

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć	
-------------	--

Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Egzamin pisemny	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie z egzaminu co najmniej oceny dostatecznej. Skala ocen jest zgodna z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej.	
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Sprawozdanie	50%
	Zaliczenie pisemne	50%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
• Warunkiem zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych jest: ◦ przedłożenie w wyznaczonym terminie kompletu sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych i uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej z każdego sprawozdania. Skala ocen jest zgodna z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej. Ocena końcowa z przedmiotu jest wystawiona jako ocena średnia ze wszystkich sprawozdań. Zasada wystawiania oceny średniej na podstawie kilku ocen cząstkowych jest zgodna z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej. ◦ uzyskanie z zaliczenia pisemnego co najmniej oceny dostatecznej. Skala ocen jest zgodna z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej. • Ocena końcowa z przedmiotu jest wystawiona jako ocena średnia z oceny średniej ze wszystkich sprawozdań oraz zaliczenia pisemnego. Zasada wystawiania oceny średniej na podstawie kilku ocen cząstkowych jest zgodna z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej.		
Ćwiczenia projektowe	Metody prowadzenia zajęć:	
	Projekt	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Projekt	100%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Warunkiem zaliczenia projektu jest przedłożenie w wyznaczonym terminie projektu składającego się ze sprawozdania z projektu i wymaganych rysunków (wykonawczych i złożeniowych) oraz uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej. Skala ocen jest zgodna z Regulaminem Studiów Politechniki Bydgoskiej.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji			
	Egzamin pisemny	Zaliczenie pisemne	Sprawozdanie	Projekt
W1	x			
W2	x			

W3	x			
W4	x			
U1	x	x	x	x
U2		x	x	x
K1			x	x

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Będziński R., 1997. Biomechanika Inżynierska. Zagadnienia wybrane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
2. Bober T., Zawadzki J., 2001. Biomechanika układu ruchu człowieka. Wydawnictwo BK, Wrocław.
3. Nałęcz M. red., 2004. Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000, tom 5 Biomechanika i inżynieria rehabilitacyjna. AOW Exit, Warszawa.
4. Będziński R., 2011. Biomechanika, Mechanika techniczna. IPPT PAN, Warszawa.

Literatura uzupełniająca

1. Knudsen D., 2012. Fundamentals of Biomechanics. Springer.
2. Oomens C., Brekelmans M., Loerakker S., Baaijens F., 2019. Concepts and Computation, Cambridge University Press.

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	30
	Ćwiczenia laboratoryjne	15
	Ćwiczenia projektowe	15
Praca własna studenta	Przygotowanie sprawozdania	10
	Przygotowanie projektu	30
	Przygotowanie do egzaminu	30
	Studiowanie literatury	10
	Konsultacje	10
Łączny nakład pracy studenta		150
Liczba punktów ECTS		5

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut