

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Studia I stopnia

Przedmiot:	Biomechanika inżynierska
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy
Kod przedmiotu:	IB1 S04 29 01
Rok:	2
Semestr:	4
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	0
Laboratorium	30
Projekt	0
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin / zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z elementami biomechaniki
C2	Przygotowanie studenta do korzystania z narzędzi inżynierskich opartych na prawach biomechaniki
C3	Zapoznanie studenta z numerycznymi metodami obliczeń układów biomechanicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość praw i twierdzeń matematycznych z algebry i trygonometrii
2	Znajomość praw mechaniki technicznej i podstaw wytrzymałości materiałów

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	rozdzieli i opisuje zagadnienie dźwigni biomechanicznej
EK 2	formułuje równania równowagi układów biomechanicznych obciążonych siłami
EK 3	buduje model matematyczny układów biomechanicznych
EK 4	stosuje prawa mechaniki i fizyki w zagadnieniach biomechanicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	definiuje zagadnienia równowagi sił w układach biomechanicznych
EK 6	wyciąga wnioski wynikające z zastosowania praw mechaniki i biomechaniki
EK 7	rozwiązuje zagadnienia związane z modelowaniem układów biomechanicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	potrafi wyrazić opinię o mechanicznych i medycznych aspektach układów biomechanicznych w zakresie wypełniania zawodowych zobowiązań

	społecznych
EK 9	pracuje samodzielnie i zespołowo wykazując przy tym gotowość do odpowiedzialnego pełnienia roli inżyniera biomedycznego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Budowa oraz mechaniczne i fizyczne właściwości struktur kostno-stawowych człowieka. Budowa tkanek kostnych, struktur kości korowej i gąbczastej
W2	Czynniki i parametry postawy ciała. Środki ciężkości elementów ciała człowieka, masowe momenty bezwładności
W3	Podstawy wytrzymałości materiałów tkankowych – rozciąganie i ściskanie, zginanie, skręcanie. Biomechaniczne aspekty przeciążenia struktur tkankowych
W4	Budowa i biomechanika kręgosłupa. Mechanizmy obciążeń kręgosłupa, przeciążenia. Stabilizatory stosowane w leczeniu chorób kręgosłupa
W5	Wybrane zagadnienia z anatomii i biomechaniki stawu biodrowego
W6	Budowa i elementy anatomii stawu kolanowego. Obciążenia stawu kolanowego. Modele obciążeń
W7	Metody badań doświadczalnych stosowane w biomechanice. Badania naprężeń, odkształceń i przemieszczeń
W8	Biomechanika chodu i biegu człowieka
W9	Wybrane zagadnienia tribologii stawów. Procesy tarcia i smarowania w stawach, procesy zużycia
W10	Biomechanika mięśni. Budowa mięśni. Siła mięśniowa – charakterystyka statyczna i dynamiczna
W11	Modelowanie biomateriałów jako elementów lepko - sprężystych. Model Kelvina-Voigta i Maxwella
W12	Budowa i biomechanika ucha środkowego
W13	Modelowanie układów biomechanicznych. Symulacja numeryczna w środowisku Matlab-Simulink i MD Adams
W14	Wpływ drgań mechanicznych i hałasu na organizm człowieka
W15	Analiza wyskoku pionowego.
Forma zajęć – laboratorium	
	Treści programowe
L1	Badanie udarności tkanki kostnej. Budowa oraz mechaniczne i fizyczne właściwości struktur kostno-stawowych człowieka
L2	Wyznaczanie położenia ogólnego środka ciężkości ciała człowieka. Czynniki i parametry postawy ciała
L3	Wyznaczanie położenia środka ciężkości elementów ciała człowieka Równania procentowe i równania regresji
L4	Masowy moment bezwładności elementów kostnych wyznaczany metodą wahadła fizycznego
L5	Masowy moment bezwładności elementów kostnych wyznaczany metodą zawieszenia na sprężystym pręcie

L6	Wyznaczanie charakterystyk mięśnia w funkcji prędkości i rodzaju obciążenia
L7	Analiza wysoku pionowego
L8	Wyznaczanie obciążeń kręgosłupa - budowa modelu
L9	Badanie obciążeń w stawie biodrowym
L10	Badanie dynamiki kończyny górnej - badania modelowe
L11	Wyznaczanie racjonalnej prędkości chodu i biegu
L12	Analiza przeciążeń i ich wpływ na organizm ludzki
L13	Modelowanie drgań ucha środkowego
L14	Symulacje numeryczne układów biomechanicznych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Laboratoria prowadzone klasyczną metodą na stanowiskach doświadczalnych

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne kolokwium na ćwiczeniach laboratoryjnych	51%
O2	Egzamin pisemny z wykładów	60%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Będziński R., Biomechanika inżynierska: zagadnienia wybrane, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997
2	Tejszerska D., Świtoński E., Biomechanika inżynierska. Zagadnienia wybrane. Laboratorium, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
3	Gzik M., Biomechanika kręgosłupa człowieka, wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007
Literatura uzupełniająca	
1	Bober T., Zawadzki J., Biomechanika układu ruchu człowieka, Wyd. BK, Wrocław 2005
2	Morozowski J. Awrejcewicz J., Podstawy biomechaniki, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2004

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30

Praca własna studenta, w tym:	40
przygotowanie do laboratorium	20
wykonanie sprawozdań z badań	10
przygotowanie do zaliczenia wykładów	10
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IB1A_W04 IB1A_W05 IB1A_W07 IB1A_W15 IB1A_W16	C1, C2, C3	W1 - W6 L1, L6	1, 2	O1 - O3
EK 2	IB1A_W04 IB1A_W05 IB1A_W15	C1, C2, C3	W4 - W6, W8 L4 - L6, L8	1, 2	O1 - O3
EK 3	IB1A_W04 IB1A_W05 IB1A_W07 IB1A_W16	C1, C2, C3	W6 - W15 L6 - L14	1, 2	O1 - O3
EK 4	IB1A_W15 IB1A_W19	C1, C2, C3	W1 - W15 L1-L14	1, 2	O1 - O3
EK 5	IB1A_U03 IB1A_U05 IB1A_U07	C1, C2, C3	W1 - W5 L1 - L5	1, 2	O1 - O3
EK 6	IB1A_U05 IB1A_U07 IB1A_U09	C1, C2, C3	W6 - W10 L6 - L10	1, 2	O1 - O3
EK 7	IB1A_U10 IB1A_U13 IB1A_U14 IB1A_U22	C1, C2, C3	W11 - W15 L11 - L14	1, 2	O1 - O3
EK 8	IB1A_K03 IB1A_K04	C1, C2, C3	W1 - W15 L1 - L14	1, 2	O1 - O3
EK 9	IB1A_K02 IB1A_K03 IB1A_K04	C1, C2, C3	W1 - W15 L1 - L14	1, 2	O1 - O3

Autor programu:	Dr hab. inż. Rafał Rusinek, prof. PL
-----------------	--------------------------------------

Adres e-mail:	r.rusinek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Mechaniki Stosowanej