



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Biomechanika inżynierska [S1IBio1>BI]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student powinien znać podstawowe wiadomości z zakresu anatomii, mechaniki technicznej oraz wytrzymałości materiałów.

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentowi podstawowej wiedzy na temat budowy i właściwości mechanicznych tkanek narządów układu ruchu organizmu człowieka. Nabycie umiejętności modelowania układów biomechanicznych. Poznanie systemów do badania chodu normalnego i patologicznego.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Znajomość budowy, funkcji oraz mechanicznych właściwości struktur kostno-stawowych człowieka.
2. Ogólna wiedza na temat wytrzymałości tkanek organizmu człowieka.
3. Znajomość budowy, funkcji i biomechaniki kręgosłupa. Znajomość modeli obciążeniowych kręgosłupa.
4. Znajomość zagadnień z zakresu anatomii, funkcji i biomechaniki stawów: biodrowego, kolanowego i łokciowego. Znajomość modeli do wyznaczania sił w tkankach stawów.
5. Znajomość różnych podejść w modelowaniu wybranych aktywności człowieka.

### Umiejętności:

1. Umiejętność przeprowadzania eksperymentów z zakresu wyznaczania parametrów biomechanicznych układu ruchu człowieka, interpretowania wyników i wyciągania wniosków.
2. Umiejętność obsługi systemu do analizy ruchu BTS, elektromiografu i platform dynamometrycznych, korzystania z komputerowego wspomaganie analizy, interpretowania wyników badań i oceniania błędów pomiarowych.
3. Umiejętność formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zastosowaniem metod analitycznych, symulacyjnych oraz eksperymentalnych.
4. Umiejętność oceny sił przenoszonych przez tkanki organizmu człowieka w szczególności w stawach.

### Kompetencje społeczne:

1. Rozumienie potrzeby uczenia się przez całe życie; inspirowanie i organizowanie procesu uczenia się innych osób.
2. Świadomość korzyści jakie niesie połączenie wiedzy inżynierskiej i biomedycznej dla społeczeństwa.
3. Rozumienie potrzeby formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i medycyny.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Zaliczenie składa się z 5 pytań ogólnych (za poprawną odpowiedź na każde z pytań – 1 pkt. Skala ocen: poniżej 2,6 pkt – ndst., 2,6÷3,0 – dst, 3,1÷3,5 pkt.– dst+, 3,6÷4,0 pkt. – db, 4,1÷4,5 pkt. – db+, 4,6÷5,0 pkt. – bdb).

Laboratorium: Zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdań z wykonywanych ćwiczeń oraz na podstawie sprawdzianów poprzedzających przeprowadzenie ćwiczeń.

### Treści programowe

#### Wykład:

1. Wprowadzenie do biomechaniki inżynierskiej: główne działy biomechaniki i problematyka.
2. Budowa układu ruchu człowieka: struktura i cechy układu szkieletowego w ujęciu technicznym, ruchliwości wybranych narządów ruchu człowieka, układ mięśniowy jako układ napędu człowieka.
3. Właściwości mechaniczne tkanek układu ruchu.
4. Biomateriały ich właściwości i zastosowania.
5. Kręgosłup - budowa anatomiczna, funkcje i modele obliczeniowe wyznaczania obciążeń tkanek kręgosłupa. Stabilizacja kręgosłupa.
6. Staw biodrowy - budowa anatomiczna, funkcje i modele obliczeniowe wyznaczania sił w stawie.
7. Staw kolanowy - budowa anatomiczna, funkcje i modele obliczeniowe wyznaczanie sił w stawie
8. Staw łokciowy - budowa anatomiczna, funkcje i modele obliczeniowe wyznaczania sił w stawie.
9. Wybrane zagadnienia alloplastyki stawów.

#### Laboratorium:

1. Wyznaczanie środków ciężkości ciała i jego segmentów oraz momentów sił działających w stawach.
2. Kinematyka stawów i wybranych punktów ciała człowieka.
3. Analiza parametrów biomechanicznych wyskoku.
4. Biomechaniczna analiza chodu człowieka.
5. Rejestracja i analiza sygnału elektromiograficznego tkanek mięśni w różnych fazach aktywności.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: przeprowadzanie eksperymentów, rozwiązywanie zadań, dyskusja.

### Literatura

#### Podstawowa:

1. Biomechanika inżynierska - zagadnienia wybrane, Będziński R., Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997.
2. Biomechanika narządów ruchu, praca zbiorowa pod redakcją D. Tejszerskiej, E. Świtońskiego, M. Guzika, Wydawnictwo Naukowe Instytut Technologii Eksploatacji – PIB, Radom, 2011.
3. Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000, pod redakcją Macieja Nałęcz, Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 2004.

Uzupełniająca:

1. Anatomia człowieka, Bochenek A., Reicher M., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 1990.
2. Biomechanika układu ruchu człowieka, Bober T., Zawadzki J., Wydawnictwo BK, Wrocław, 2001.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00