

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2025/2026

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Medyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika w ortopedii
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IMED oIS C1 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z teorią dotyczącą mechaniki i budowy sprzętu ortopedycznego.

Cel 2 Zapoznanie studentów z rodzajami sterowania i nastawiania sprzętu ortopedycznego stosowanego w praktyce klinicznej.

Cel 3 Zapoznanie studentów z wybranymi metodami badań fantomowych w ortopedii przy pomocy różnych konstrukcji ortopedycznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zapoznanie z podstawową wiedzą dotyczącą wybranych metod badań stanu odkształcenia i naprężenia w materiałach konstrukcyjnych. Zaznajomienie z podstawami medycyny i fizjologii człowieka.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student opisuje podstawowe pojęcia i definiuje prawa fizyczne pomiarów prezentowanych na zajęciach dla wybranych metod eksperymentalnych.

EK2 Wiedza Student opisuje podstawowe pomiary prezentowane na zajęciach dla wybranych metod eksperymentalnych w technice ortopedycznej.

EK3 Umiejętności Student wyznacza i interpretuje wyniki badań uzyskanych ww. metodami pomiarowymi. Student potrafi zaprojektować/zmontować eksperyment ortopedyczny w warunkach symulacyjnych.

EK4 Kompetencje społeczne Student współpracuje w zespole oraz organizuje jego prace, a także wykonuje sprawozdania i raporty z badań i projektów uzyskanych w warunkach laboratoryjnych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Mechanika sprzętu ortopedycznego - wytyczne do projektowania, konstruowania, indywidualnego doboru: protez, ortez, aparatów ortopedycznych kończyn, obuwia ortopedycznego, sprzętu pomocniczego.	2
W2	Stabilizatory zewnętrzne (mocowane do układu szkieletowego poza skórą), stabilizatory wewnętrzne (implantowane podskórnice) - projektowanie, konstruowanie, dobór, kliniczne zastosowanie.	2
W3	Sposoby badania i oceny stabilności odłamów kości podczas leczenia, rehabilitacji.	1
W4	Roboty ortopedyczne - projektowanie i zastosowanie. Manipulatory chirurgiczne w systemie leczenia złamań.	2
W5	Narzędzia, sprzęt i materiały ortopedyczne - wytyczne do projektowania i optymalizacja doboru.	2
W6	Metody mechaniki eksperymentalnej w ortopedii: pojęcia, metody, interpretacja wyników badań. Badania i opis struktury kostnej oraz dobór modeli fizycznych i matematycznych. Ograniczenia związane z badaniami "in vivo".	3
W7	Stymulatory i mechaniczne symulatory ruchu kończyn górnych i dolnych człowieka.	2
W8	Modelowanie komputerowe w ortopedii (anatomia, protezy, stabilizatory).	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badania eksperymentalne w ortopedii - pojęcia podstawowe. Maszyny wytrzymałościowe i inne urządzenia stosowane w badaniach medycznych. Praca demonstracyjna w.w. urządzeń i maszyn wytrzymałościowych.	3
L2	Stabilizacja zewnętrzna kości długich - wprowadzenie i przygotowanie merytoryczne i praktyczne do zabiegów montażu stabilizatorów.	2
L3	Stabilizacja zewnętrzna kości długich - montaż wybranych stabilizatorów na fantomach kości w ćwiczebnych zespołach operacyjnych. Ocena poprawności przeprowadzonych zabiegów montażu stabilizatorów.	4
L4	Badanie stabilności zespoleń śródszpikowego - wprowadzenie do badań. Przeprowadzenie pomiarów na zaimplantowanych fantomach, analiza otrzymanych wyników, wnioski.	2
L5	Badania sprężyn implantacyjnych na stanowisku zmęczeniowym. Wprowadzenie, prezentacja wyników wstępnych badań , badania pokazowe.	2
L6	Badania laboratoryjne stabilności fantomu kręgosłupa dla zadanych jego dysfunkcji w płaszczyźnie strzałkowej, czołowej i ich wypadkowych (dla skolioz, kifozy, lordoz i innych schorzeń ortopedycznych).	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje merytoryczne

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	15
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	80
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test z części wykładowej

F2 Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin ustny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Poprawne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Zaliczenie wiadomości prezentowanych na wykładach

W3 Uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu uczenia się

W4 Zaliczenie egzaminu

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Wykonanie sprawozdań laboratoryjnych

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Student poprawnie opisuje podstawowe pojęcia i definiuje prawa fizyczne stosowane w pomiarach prezentowanych na zajęciach dla wybranych metod eksperymentalnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Student poprawnie opisuje podstawowe pomiary prezentowanych na zajęciach dla wybranych metod eksperymentalnych stosowanych w technice ortopedycznej (medycznej). Student poprawnie identyfikuje dany typ zestawu pomiarowego w zabezpieczeniu ortopedycznym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0
NA OCENĘ 5.0	Student poprawnie wyznacza i interpretuje wyniki badań uzyskanych ww. metodami pomiarowymi oraz jest w stanie zaprojektować/zmontować eksperyment ortopedyczny w warunkach symulacyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie organizuje pracy w zespole. Student nie wykonuje poprawnie sprawozdań laboratoryjnych.
NA OCENĘ 3.0	Student z dużą pomocą organizuje prace w zespole. Student wykonuje poprawnie sprawozdania laboratoryjne.

NA OCENĘ 3.5	Student z pomocą organizuje prace w zespole. Student wykonuje poprawnie sprawozdania laboratoryjne.
NA OCENĘ 4.0	Student z niewielką pomocą organizuje prace w zespole. Student wykonuje poprawnie sprawozdania laboratoryjne.
NA OCENĘ 4.5	Student prawie samodzielnie organizuje prace w zespole. Student wykonuje poprawnie sprawozdania laboratoryjne.
NA OCENĘ 5.0	Student samodzielnie organizuje prace w zespole. Student wykonuje poprawnie sprawozdania laboratoryjne.

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 Cel 2	W2 W3	N1 N2 N3 N4	F1
EK2		Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4	F1
EK3		Cel 2 Cel 3	W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N2 N4	F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Tadeusiewicz R., Augustyniak P. — *Podstawy inżynierii biomedycznej*, Kraków, 2009, Oficyna Wydawnicza AGH
- [2] | Kulig M. — *Doświadczalna analiza odkształceń i naprężeń w medycynie*, Kraków, 2012, Wydawnictwo PK
- [3] | Nałecz M. — *Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000, tom 5 - Biomechanika*, Warszawa, 2001, Akademicko-Wydawnicza EXIT
- [4] | Będziński R. — *Biomechanika Inżynierska*, Wrocław, 1997, Oficyna Wydawnicza PWr

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Bronzino J.D. — *Biomedical Engineering Handbook*, Boca Raton, 2000, CRC Press

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marek Kulig (kontakt: mkulig@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Marek Kulig (kontakt: marek.kulig@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....