

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, Inżynieria kliniczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Biopomiary
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM IMED oIS B31 25/26
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
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 pomiarów.

Cel 2 Zapoznanie studentów z podstawowymi rodzajami pomiarów stosowanymi w technice.

Cel 3 Zapoznanie studentów z najczęściej stosowanymi pomiarami w praktyce medycznej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawowa wiedza w zakresie miernictwa ogólnego oraz znajomość podstaw fizjologii człowieka.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student opisuje podstawowe pojęcia i definiuje prawa fizyczne związane z teorią pomiarów.

EK2 Wiedza Student opisuje podstawowe pojęcia dotyczące pomiarów w medycynie.

EK3 Umiejętności Student wyznacza i interpretuje wyniki pomiarów ogólnych i w medycynie.

EK4 Kompetencje społeczne Student współpracuje w zespole oraz organizuje jego pracę a także wykonuje sprawozdania i raporty z pomiarów w warunkach laboratoryjnych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Procesy bioelektryczne, biomagnetyczne, bioelektromagnetyczne, bioelektroniczne - omówienie podstawowych procesów zachodzących w organizmach żywych i sposobach ich mierzenia.	2
W2	Etapy procesu pomiarowego, zasada, sposób i metoda pomiarowa. Rodzaje pomiarów i tor pomiarowy. Urządzenia pomiarowe i ich parametry: czujniki, przetworniki, wskaźniki/rejestratory.	2
W3	Podstawy metod pomiarowych biernych: plynowa, elektroprądowa, elektronapięciowa, elektroimpedancyjna. Podstawy metod pomiarowych czynnych: ultradźwiękowa.	2
W4	Systemy pomiarowe - podstawy teoretyczne, konstruowanie, zastosowanie w medycynie. Telemetryczne systemy: pomiarowy i kontrolny (TSP) (TSK) oraz holterowski system pomiarowy (HSP) w praktyce klinicznej.	2
W5	Praktyczne przykłady zastosowania poszczególnych metod pomiarowych w medycynie - aspekty techniczne i użytkowe ww. pomiarów.	4
W6	Biometria jako technika dokonywania pomiarów istot żywych oraz badania zmienności populacji organizmów. Omówienie wyniki pomiarów biometrycznych w medycynie (antropologia, fizjologia, patologia).	1
W7	Metody identyfikacji i oceny poszczególnych sygnałów/wielkości. Istota determinacji rzeczywistego sygnału pomiarowego. Przetwarzanie sygnału, jego filtracja, ekranowanie.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Telemetryczny System Pomiarowy (TSP) - zastosowanie systemu pomiarowego wspomagającego leczenie przy pomocy stabilizatora zewnętrznego typu Ilizarowa.	2
L2	Holterowski System Pomiarowy (HSP) - zastosowanie systemu pomiarowego wspomagającego leczenie przy pomocy stabilizatora zewnętrznego typu Ilizarowa.	2
L3	Telemetryczny System Kontrolny (TSK) - testowanie systemu kontrolnego do wspomagania i oceny pracy prętów dystrykcyjno-stabilizacyjnych stabilizatora zewnętrznego.	2
L4	Pomiary ultradźwiękowe w diagnostyce terapii medycznej tkanki mięśniowo-szkieletowej na przykładzie stawu kolanowego.	4
L5	Test Astranda-Ryhminga. Próba wysiłkowa - ocena integralnej wydolności fizycznej organizmu. Ocena ogólna stanu organizmu przy pomocy analizatora bioimpedancji elektrycznej.	4
L6	Trenażer typu wiosłarskiego do oceny masy mięśniowej, szybkości spalania kalorii i kontroli sprawności fizycznej - próba wysiłkowa.	1

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	5
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	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
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 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

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

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 identyfikuje dany typ sygnału pomiarowego w miernictwie ogólnym. Student samodzielnie projektuje i układa jeden z podstawowych torów pomiarowych w pomiarach ogólnych.
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 pojęcia w pomiarach medycznych. Student samodzielnie projektuje i układa jeden z podstawowych torów pomiarowych w jednym z pomiarów medycznych.
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 wynik pomiarów w samodzielnie zaprojektowanym i zestawionym jednym z podstawowych torów pomiarowych w pomiarach ogólnych i w pomiarach medycznych.
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 pracę w zespole. Student wykonuje poprawnie sprawozdania laboratoryjne.

NA OCENĘ 3.5	Student z pomocą organizuje pracę w zespole. Student wykonuje poprawnie sprawozdania laboratoryjne.
NA OCENĘ 4.0	Student z niewielką pomocą organizuje pracę w zespole. Student wykonuje poprawnie sprawozdania laboratoryjne.
NA OCENĘ 4.5	Student prawie samodzielnie organizuje pracę w zespole. Student wykonuje poprawnie sprawozdania laboratoryjne.
NA OCENĘ 5.0	Student samodzielnie organizuje pracę 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 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4	F1
EK3		Cel 2 Cel 3	W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4		Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N2 N4	F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Nałęcz M. — *Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna 2000, tom 2 - Biopomiary*, Warszawa, 2001, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT
- [2] | Tadeusiewicz R., Augustyniak P. — *Podstawy inżynierii biomedycznej*, Kraków, 2009, Oficyna Wydawnicza AGH

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: mkulig@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....