

WYDZIAŁ PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim POMIARY WIELKOŚCI CIEPLNYCH Nazwa przedmiotu w języku angielskim MEASUREMENT OF THERMAL QUANTITIES	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA Specjalność (jeśli dotyczy): ELEKTRONIKA MEDYCZNA	
Poziom i forma studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu ETP 001019W, ETP 002022L	
Grupa kursów TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			0,8		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaliczony kurs FIZYKA 1
2. Zaliczony kurs FIZYKA 2

CELE PRZEDMIOTU

C1 Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu podstawowych zjawisk charakteryzujących układ termoregulacji i bilans cieplny człowieka w aspekcie wymiany ciepła z otoczeniem.
 C2 Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu pomiaru podstawowych wielkości fizycznych charakteryzujących wymianę ciepła człowieka z jego otoczeniem

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Zna podstawowe technologie inżynierskie, metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu specjalności Elektronika Medyczna

Z zakresu umiejętności:

PEU_U1 Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z Inżynierią Biomedyczną – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy typowe dla specjalności Elektronika Medyczna.

PEU_U2 Potrafi - zgodnie z zasadą specyfikacyjną – zaprojektować i zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla Inżynierii Biomedycznej, używając właściwych metod, techniki i narzędzi charakterystycznych dla specjalności Elektronika Medyczna.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawanie znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, warunki zaliczenia. Elementy termodynamiki, funkcje stanu	2
Wy2	Zastosowanie entropii do oceny zmian zachodzących w organizmie człowieka	2
Wy3	Przekazywanie ciepła.	2
Wy4	Przekazywanie ciepła - kontynuacja	2
Wy5	Przekazywanie i wymiana ciepła. Promieniowanie	2
Wy6	Stykowe czujniki temperatury, analogowe i cyfrowe	2
Wy7	Pomiary temperatury powierzchni ciała. Błędy metody	2
Wy8	Analiza konwekcyjnych strat ciepła i strumieni ciepła.	2
Wy9	Pomiary przewodnictwa ciepła i ich zastosowanie w medycynie i biologii	2
Wy10	Kalorymetria pośrednia i bezpośrednia	2
Wy11	Pomiary wielkości cieplnych w warunkach dynamicznych.	2
Wy12	Modelowanie procesów przewodzenia ciepła i nagrzewania tkanek dla celów termoablacji i termografii dynamicznej.	2
Wy13	Termoregulacja. Bilans cieplny człowieka w warunkach ustalonych	2
Wy14	Termoregulacja. Bilans cieplny człowieka w warunkach nieustalonych i ekstremalnych	2
Wy15	Kolokwium sprawdzające	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Model termoregulacji człowieka	3
La2	Badanie transportu ciepła w warunkach stacjonarnych	3
La3	Pomiar temperatury powierzchni ciał stałych	3
La4	Wyznaczenie wartości współczynnika przewodzenia ciepła	3
La5	Wpływ konwekcji na rozkład temperatury w pomieszczeniu	3
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny N2. Wykład multimedialny N3. Laboratorium N4. Sprawdzian pisemny

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01	Opracowanie raportów z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEU_U02	Zadania rachunkowe
F3	PEU_K01	Pisemne testy sprawdzające
P	PEU_W01	Ocena z kolokwium

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Fodemski T., Pomiary cieplne, WNT, Warszawa 2001 [2] Nowakowski A. (red.), Postępy termografii - aplikacje medyczne, Gdańsk 2001. [3] Poczopko P., Ciepło a życie. Zarys termofizjologii zwierząt, PWN, Warszawa 1990. [4] Traczyk T., Fizjologia człowieka, PZWL, Warszawa 2000. [5] Podbielska H., Skrzek A. (red.), Biomedyczne zastosowania termowizji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2014</p>
<p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Modelowanie numeryczne pól temperatury, praca zbiorowa, WNT, Warszawa 1992</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr hab. Krystian Kubica, Krystian.kubica@pwr.edu.pl