Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika urazów,Inżynieria kliniczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Biotermodynamika
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Biothermodynamics
Kod przedmiotu	L208
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	15	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 usystematyzowanie i rozszerzenie wiedzy dotyczącej termodynamiki klasycznej. Pokazanie możliwości i ograniczeń traktowania organizmu żywego jako układu termodynamicznego.

Cel 2 Zdobycie umiejętności wykonywania pomiarów podstawowych parametrów termodynamicznych oraz elementarnej wiedzy na temat maszyn przepływowych i cieplnych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Bez wymagań

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna podstawowe pojęcia i prawa termodynamiki oraz przemiany o obiegi termodynamiczne

EK2 Wiedza Zna uwarunkowania traktowania organizmu żywego jako układu termodynamicznego

EK3 Umiejętności Potrafi korzystać z tablic termodynamicznych, wykresów i programów w celu wyznaczania parametrów stanu czynnika

EK4 Umiejętności Potrafi zastosować odpowiednie urządzenia pomiarowe do realizacji pomiarów przepływowych i cieplnych

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pojęcia podstawowe termodynamiki.	2
W2	Termoreceptory. Mechanizm regulacji termicznej organizmu.	1
W3	Przemiana termodynamiczna. Praca. Ciepło. Sposoby przekazywania ciepła.	2
W4	Wartości parametrów cieplnych tkanek biologicznych in vitro. I i II zasada termodynamiki w procesach biologicznych. Prawo Hessa. Procesy egzoergiczne i endoergiczne.	2
W5	Energia swobodna dla gazu doskonałego, entalpia swobodna. Równanie stanu i równania kaloryczne.	1
W6	Przemiany fazowe substancji prostych. Punkt potrójny i krytyczny. Energia przemian fazowych. Równania stanu i kaloryczne dla różnych stanów skupienia. Schładzanie przez parowanie. Stan gazu rzeczywistego.	2
W7	Roztwory gazu doskonałego. Prawo Leduca i Daltona. Parametry i funkcje stanu roztworu.	1
W8	Gaz wilgotny: parametry, równanie stanu i równania kaloryczne gazu wilgotnego. Wykres i-X Moliera. Przemiany charakterystyczne, zależności uniwersalne..	2
W9	Przemiany gazów doskonałych, par, gazu wilgotnego. Obieg teoretyczny silnika, ziębiarki, pompy ciepła. Idealny obieg Carnota. Skojarzona gospodarka cieplna	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Podstawy pomiaru temperatury. Termowizja. Wzorcowanie termometrów. Metodyka prowadzenia pomiarów.	3
L2	Kalibratory ciśnienia i temperatury. Rodzaje ciśnień. Klasyfikacja i wzorcowanie przyrządów do pomiaru ciśnienia. Charakterystyki teoretyczne i rzeczywiste czujników termometrycznych i manometrycznych.	2
L3	Kryteria podziału przepływomierzy. Podstawy teoretyczne zwężkowego pomiaru strumienia płynu. Przepływomierze ultradźwiękowe, elektromagnetyczne, Coriolisa. .	3
L4	Pomiar wilgotności powietrza. Higrometry i psychrometry.	2
L5	Pompy klasyczne i biopompy, regulacja.	2
L6	Elementy skojarzonej gospodarki cieplnej.	1
L7	Współpraca pomp i wentylatorów z uwzględnieniem sieci	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Wykłady

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**30**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywne zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Zna pojęcia i zasady termodynamiki
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-

Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Zna przemiany i obiegi termodynamiczne.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Potrafi posługiwać się tablicani termodynamicznymi, wykresami i-s dla pary wodnej oraz i-X dla powietrza wilgotnego
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Potrafi zestawić tor pomiarowy dla pomiarów podstawowych parametrów termodynamicznych
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K1_W03, K1_W12	Cel 1	W1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K1_W03, K1_W12	Cel 1	W2 W3 W4 W5 W6 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K1_UO02, K1_UP05, K1_K02	Cel 2	W3 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K1_UO02, K1_UP05, K1_K02	Cel 2	W8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] F.Jaroszyk — *Biofizyka*, Warszawa, 2006, Wyd. Lekarskie PZWL

[2] J.Szargut — *Termodynamika*, Warszawa, 2004, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] T.Fodemski — *Podstawowe pomiary cieplne*, Warszawa, 2001, WNT

[2] T.Fodemski — *Badania cieplne maszyn i urządzeń*, Warszawa, 2001, WNT

[3] W. Szewczyk, J. Wojciechowski J. — *Wykłady z termodynamiki z przykładami zadań*, Kraków, 2010, AGH

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Jerzy, Józef Żelasko (kontakt: jerzy.zelasko@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Jerzy Żelasko (kontakt: bniezgo@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: rkantor@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)

.....

.....