

**KARTA PRZEDMIOTU**

(pieczęć wydziału)

Z1-PU7 WYDANIE N1 Strona 8 z 9

<b>1. Nazwa przedmiotu:</b> Transport ciepła i masy		<b>2. Kod przedmiotu:</b>		
<b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:</b> 2012/13				
<b>4. Forma kształcenia:</b> studia pierwszego stopnia <del>studia drugiego stopnia</del> <sup>1</sup>				
<b>5. Forma studiów:</b> studia stacjonarne, <del>niestacjonarne (wieczorowe/zaoczne)</del> <sup>1</sup>				
<b>6. Kierunek studiów:</b> Biotechnologia		<b>(SYMBOL WYDZIAŁU) RIE</b>		
<b>7. Profil studiów:</b> ogólnoakademicki, <del>praktyczny</del> <sup>1</sup>				
<b>8. Specjalność:</b> Biotechnologia w Ochronie Środowiska, Biotechnologia Przemysłowa, Bioinformatyka				
<b>9. Semestr:</b> III				
<b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b> Instytut Techniki Ciepłej				
<b>11. Prowadzący przedmiot:</b> prof. dr hab. inż. Ryszard Białecki				
<b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b> Przedmioty wspólne <del>specjalnościowe</del> <del>inne</del> <sup>1</sup>				
<b>13. Status przedmiotu:</b> obowiązkowy <del>wybieralny</del> <del>inny</del> <sup>1</sup>				
<b>14. Język prowadzenia zajęć:</b> polski				
<b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b> fizyka, matematyka				
<b>16. Cel przedmiotu:</b> zapoznanie z prawami rządzącymi wymianą ciepła i masy w organizmach żywych i przemysłowych instalacjach biotechnologicznych				
<b>17. Efekty kształcenia:</b> <sup>2</sup>				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1.	Umiejętność formułowania zadań przepływu ciepła i masy	egzamin	wykład	K_W04, K_W06, K_W10, K_U07
2.	Umiejętność rozwiązywania zadań przepływu ciepła i masy	kolokwium	Ćwiczenia tablicowe	K_W02
3.	Znajomość procesów transportu ciepła i masy w organizmach żywych	Egzamin, kolokwium	Wykład, ćwiczenia	K_W02, K_W07, K_U08
4.	Krytyczna analiza wyników obliczeń	Egzamin	Wykład,	K_U01, K_U11

<sup>1</sup> wybrać właściwe<sup>2</sup> należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia.

	transportu ciepła i masy w kontekście niepewności danych		ćwiczenia	
5.	Znajomość założenia i uproszczeń leżących u podstaw stosowanych modeli zjawisk transportu oraz zakres stosowania tych modeli	Egzamin	wykład	K_W04,K_W06,K_U08

### 18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

W. 30 Ćw. 30 L. P. Sem.

### 19. Treści kształcenia:

(oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

Wykład

1. Bilanse masy i energii – bilanse masy, źródła masy, bilans energii, energia wewnętrzna i entalpia,
2. Pojęcia podstawowe – rodzaje wymiany ciepła, pole temperatury i gęstości strumienia ciepła
3. Przewodzenie ciepła - prawo Fouriera i zasada zachowania energii, warunki brzegowe jednowymiarowe przewodzenie przez płaską ścianę, opór cieplny, metoda bilansów elementarnych, przegroda cylindryczna, Śebra, nieustalone przewodzenie ciepła przy małych liczbach Biota,
4. Transport ciepła w organizmie człowieka, metabolizm, mechanizmy regulacji temperatury. Równania transportu ciepła w ukrwionej tkance,
5. Konwekcja - równania konwekcji, zasady teorii podobieństwa, opływ ściany płaskiej i cylindra, wiązki rur, konwekcja wymuszona w kanale zamkniętym, konwekcja swobodna w przestrzeni nieograniczonej i zamkniętej, kondensacja i wrzenie
6. Promieniowanie - pojęcia podstawowe – ciało czarne, intensywność, własności radiacyjne powierzchni, współczynnik kształtu i bilans jasności, informacja o promieniowaniu gazów
7. Przepływ masy

dyfuzyjny ruch masy-pojęcia podstawowe, prawo Ficka, strumień dyfuzyjny i konwekcyjny, transport masy i reakcje chemiczne, współczynnik wnikania masy i jego korelacje.

Nieustalony ruch masy, Przykłady zastosowań: regulacja dawki leków, sztuczna nerka

Ćwiczenia tablicowe

Rozwiązywanie zadań rachunkowych z wiedzy zdobytej na wykładzie

### 20. Egzamin: tak

### 21. Literatura podstawowa:

R. Bialecki Materiały dydaktyczne na stronie domowej autora

Kostowski E. Przepływ ciepła, Wyd. Pol. Śl. wyd IV 2001

Cengel Y, Ghajar A. Heat and Mass Transfer: Fundamentals and Applications + EES DVD for Heat and Mass Transfer, McGraw-Hill; 4 edition (2010)

22. Literatura uzupełniająca: Kostowski E. (red), Górniak H, Sikora J, Szymczyk J, Ziębik A. Zbiór zadań z wymiany ciepła, Wyd. VI Wyd. Pol. Śl. 1998

T. Hobler, Dyfuzyjny ruch masy i absorbery WNT 79.

### 23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia:

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych/ pracy studenta
1	Wykład	30/30
2	Ćwiczenia	30/30
3	Laboratorium	/
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	15/15
	Suma godzin	75/75

<b>24. Suma wszystkich godzin: 150</b>
<b>25. Liczba punktów ECTS:<sup>3</sup>5</b>
<b>26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 2,5</b>
<b>27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 0</b>
<b>26. Uwagi:</b>

Zatwierdzono:

.....  
(data i podpis prowadzącego)

.....  
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/  
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub  
Dyrektora jednostki międzywydziałowej)

---

<sup>3</sup>1 punkt ECTS – 30 godzin.