

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i nanomateriały

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: NN

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria nanostruktur

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Termodynamika procesowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI NN oIS B1 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z wpływem oddziaływań międzycząsteczkowych na makroskopowe właściwości substancji.

Cel 2 Zależności wolumetryczne, równania stanu dla gazów rzeczywistych i cieczy, ograniczenia i zasady doboru równań Wykorzystanie równań stanu czynników rzeczywistych do obliczeń procesowych.

Cel 3 Zapoznanie się z termodynamicznym kryterium równowagi i interpretacją przemian fazowych. Podstawowe typy równowag fazowych (ciecz-para, ciecz-gaz, ciecz-ciecz, ciecz-ciało stałe, równowaga osmotyczna) i metody ich obliczania za pomocą różnych modeli termodynamicznych

Cel 4 Obliczanie właściwości transportowych gazów i cieczy (współczynniki lepkości, przewodnictwa cieplnego dyfuzji).

Cel 5 Interpretacja zjawisk na pograniczu faz. Napięcie międzyfazowe i wpływ surfaktantów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Ukończenie kursu podstawowego matematyki.

2 Znajomość chemii ogólnej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość podstaw obliczeń termodynamicznych dla układów rzeczywistych.

EK2 Umiejętności Umiejętność obliczania i estymacji parametrów fizykochemicznych i transportowych dla substancji czystych i mieszanin.

EK3 Umiejętności Umiejętność wykorzystania termodynamiki w projektowaniu procesów rozdzielania.

EK4 Umiejętności Umiejętność bilansu złożonych procesów chemicznych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Weryfikacja przydatności wybranych równań stanu do przybliżania właściwości substancji w szerokim zakresie parametrów termicznych.	7
P2	Opis równowagi ciecz-para za pomocą zadanych modeli termodynamicznych.	8

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Elementy termodynamiki cząsteczkowej.	1
W2	Właściwości charakterystyczne czystych składników. Związki pomiędzy nimi i metody estymacji.	2
W3	Zależności wolumetryczne, równania stanu dla gazów rzeczywistych i cieczy, ograniczenia i zasady doboru równań.	2
W4	Funkcje resztkowe, lotność.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Termodynamika roztworów, termodynamiczny opis mieszanin funkcje mieszania i nadmiarowe, modele fazy ciekłej, współczynniki aktywności.	2
W6	Termodynamiczne kryterium równowagi, stabilność układów termodynamicznych, termodynamika przemian fazowych, podstawowe typy równowag fazowych (ciecz-para, ciecz-gaz, ciecz-ciecz, ciecz-ciało stałe, równowaga osmotyczna) i metody ich obliczania.	3
W7	Właściwości transportowe (współczynniki lepkości, przewodnictwa cieplnego dyfuzji).	2
W8	Zjawiska na pograniczu faz. Warstwa powierzchniowa, napięcie międzyfazowe.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

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	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
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 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	<50%
NA OCENĘ 3.0	50%
NA OCENĘ 3.5	60%
NA OCENĘ 4.0	70%
NA OCENĘ 4.5	80%
NA OCENĘ 5.0	90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	<50%
NA OCENĘ 3.0	50%
NA OCENĘ 3.5	60%
NA OCENĘ 4.0	70%
NA OCENĘ 4.5	80%
NA OCENĘ 5.0	90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	<50%
NA OCENĘ 3.0	50%
NA OCENĘ 3.5	60%
NA OCENĘ 4.0	70%
NA OCENĘ 4.5	80%
NA OCENĘ 5.0	90%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	<50%
NA OCENĘ 3.0	50%
NA OCENĘ 3.5	60%
NA OCENĘ 4.0	70%
NA OCENĘ 4.5	80%
NA OCENĘ 5.0	90%

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	x	Cel 1	P1 W1 W2	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	x	Cel 2	P1 W3 W4	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	x	Cel 3	P2 W5 W6	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	x	Cel 4	P2 W7 W8	N1 N2	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Figiel W., Tal-Figiel B. — *Termodynamika Procesowa*, Kraków, 2004, Wyd.PK
- [2] | Michałowski St., Wańkowicz K. — *Termodynamika Procesowa*, Warszawa, 1999, WNT
- [3] | Peters M.H. — *Molecular Thermodynamics and Transport Phenomena*, New York, 2005, McGraw Hill

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof.PK. Barbara Tal-Figiel (kontakt: btfigiel@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof. PK Barbara Tal-Figiel (kontakt: btfigiel@pk.edu.pl)

2 dr inż. Wiesław Figiel (kontakt: wfigiel@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....