

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 techniczna i chemiczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI NN oIS C11 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	15	15	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zrozumienie i opis zjawisk w przyrodzie i technice przy zastosowaniu praw termodynamiki chemicznej i technicznej.

Cel 2 Zapoznanie studentów z obliczeniami składów równowagowych reakcji chemicznych.

Cel 3 Zasady sporządzania bilansów termodynamicznych dla typowych procesów spotykanych w przemyśle.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczane kursy: matematyki, chemii, fizyki.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza ma elementarną wiedzę o cyklu życia produktów oraz na temat zasad funkcjonowania i eksploatacji aparatury, urządzeń i systemów wykorzystujących metody technologii chemicznej i fizyki technicznej, szczególnie w aspekcie wytwarzania nanomateriałów

EK2 Umiejętności potrafi dokonać doboru metod, technik i urządzeń właściwych dla przeprowadzenia pomiarów i eksperymentów

EK3 Umiejętności na podstawie analizy istniejącego procesu potrafi zaproponować jego modernizację prowadzącą do poprawy wskaźników ekonomicznych oraz środowiskowych

EK4 Kompetencje społeczne ma świadomość pozatechnicznych konsekwencji zastosowania metod fizyki technicznej (w tym jej wpływu na środowisko) i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcia podstawowe i definicje. Zależności między parametrami stanu. Zasady termodynamiki. Para wodna jako czynnik termodynamiczny: wykres i - s. Przemiany termodynamiczne pary. Dławienie. Pojęcie egzergii. Obiegi prawo- i lewo-bieżne. Silniki spalinowe. Obiegi: Otto, Diesla, Clausiusa-Rankinea. Zasady działania urządzeń ziębniczych, pomp ciepła oraz siłowni parowych. Termodynamika gazów wilgotnych.	7
W2	Współczynniki aktywności ciśnieniowej, reguła Lewisa Randalla, stan krytyczny materii. Potencjał chemiczny, aktywność, funkcje mieszania i funkcje nadmiarowe. Roztwory cieczy, równania wielomianowe, równania Wilsona, NRTL i UNIQUAC, równania oparte na metodach udziałów grupowych. Obliczenia termochemiczne. Powinowactwo chemiczne, kryteria równowagi procesów, reguła faz, stabilność termodynamiczna. Równowaga chemiczna w układach doskonałych i niedoskonałych, metody obliczania składów równowagowych oparte na stałych równowagi chemicznej i minimalizacji potencjału termodynamicznego, równowagi chemiczne ograniczone. Równowagi fazowe ciecz para, ciecz ciecz, ciecz ciało stałe. Równoczesne równowagi chemiczne i fazowe. Równowagi jonowe.	8

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wiadomości wstępne. Parametry i stałe termodynamiczne, stężenia, przeliczanie jednostek, związki matematyczne między parametrami termodynamicznymi. Pierwsza zasada termodynamiki. Analiza procesów termodynamicznych.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C2	Para wodna. Określenie parametrów termicznych i kalorycznych pary wodnej, wykres i - s, przemiany termodynamiczne pary wodnej.	2
C3	Druga zasada termodynamiki. Obliczanie przyrostu entropii procesów termodynamicznych, sprawności obiegu Carnota, sprawności ziębiarki, sprawności pompy. ciepła. Silniki spalinowe. Obiegi siłowni. Sprawność obiegu Otto, stosunek sprężania, Sprawność obiegu Diesla, sprawność obiegu siłowni	3
C4	Współczynniki aktywności ciśnieniowej, reguła Lewisa Randalla, stan krytyczny materii. Potencjał chemiczny, aktywność, funkcje mieszania i funkcje nadmiarowe. Roztwory cieczy, równania wielomianowe, równania Wilsona, NRTL i UNIQUAC, równania oparte na metodach udziałów grupowych.	2
C5	Obliczenia termochemiczne. Powinowactwo chemiczne, kryteria równowagi procesów, reguła faz, stabilność termodynamiczna. Równowaga chemiczna w układach doskonałych i niedoskonałych, metody obliczania składów równowagowych oparte na stałych równowagi chemicznej i minimalizacji potencjału termodynamicznego, równowagi chemiczne ograniczone.	3
C6	Równowagi fazowe ciecz para, ciecz ciecz, ciecz ciało stałe. Równoczesne równowagi chemiczne i fazowe. Równowagi jonowe.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

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	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

System punktowy - oceniane będą: aktywność na zajęciach, umiejętność pracy w zespole, wyniki testu.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Zadanie tablicowe

F2 Odpowiedź ustna

F3 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 51 % punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 57 % punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 64 % punktów możliwych do uzyskania.

NA OCENĘ 4.5	Powyżej 71 % punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 86 % punktów możliwych do uzyskania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 51 % punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 57 % punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 64 % punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 71 % punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 86 % punktów możliwych do uzyskania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 51 % punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 57 % punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 64 % punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 71 % punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 86 % punktów możliwych do uzyskania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 51 % punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 57 % punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 64 % punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 71 % punktów możliwych do uzyskania.
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 86 % punktów możliwych do uzyskania.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W10	Cel 1	W1 C1	N1 N2	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_U10	Cel 2	W2 C2 C3 C4	N1 N2	F1 F3 P1
EK3	K_U18	Cel 2 Cel 3	W2 C3 C5 C6	N1 N2	F1 F3 P1
EK4	K_K02	Cel 3	W1 C4 C5 C6	N1 N2	F1 F2 F3 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | W. Ciesielczyk, S. Kędzierski — *Przykłady i zadania z termodynamiki technicznej*, Kraków, 1997, Politechnika Krakowska
- [2] | M.J. Moran, H.H. Shapiro — *Fundamentals of engineering thermodynamics*, N. York, 2008, John Wley&Sons

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | J. Szargut — *Termodynamika*, Warszawa, 1971, PWN
- [2] | S. Michałowski, K. Wańkowicz — *Termodynamika procesowa*, Warszawa, 1999, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof.PK. Włodzimierz Ciesielczyk (kontakt: wcisiel@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż. prof. PK Włodzimierz Ciesielczyk (kontakt: wlodek@chemia.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Andrzej Wyczęsany (kontakt: awyczes@chemia.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....