

(pieczęć wydziału)

KARTA PRZEDMIOTU

Z1-PU7

WYDANIE N1

Strona 1 z 3

1. Nazwa przedmiotu: PROCESS THERMODYNAMICS		2. Kod przedmiotu:		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2015/16				
4. Forma kształcenia: studia pierwszego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: INDUSTRIAL AND ENGINEERING CHEMISTRY (RCH)				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność: brak				
9. Semestr: III				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Katedra Chemii Nieorganicznej, Analitycznej i Elektrochemii				
11. Prowadzący przedmiot: dr inż. Maciej Gonet				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty wspólne				
13. Status przedmiotu: obowiązkowy				
14. Język prowadzenia zajęć: angielski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: MATHEMATICS, PHYSICAL CHEMISTRY				
16. Cel przedmiotu: Zdobywanie umiejętności analizy termodynamicznej procesów.				
17. Efekty kształcenia: ¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1	Znajomość najczęściej używanych równań stanu gazów i umiejętność określenia właściwości gazów na ich podstawie	kolokwium egzamin	wykład ćwiczenia	K_W09 +++ K_U11 +
2	Znajomość zasad termodynamiki i podstawowych funkcji termodynamicznych	kolokwium egzamin	wykład ćwiczenia	K_W09 +++ K_U15 +
3	Umiejętność opisu równowag fazowych w układach jedno- i wieloskładnikowych	kolokwium egzamin	wykład ćwiczenia	K_W09 +++ K_U24 +
4	Znajomość opisu równowag chemicznych w układach jedno- i wielofazowych	kolokwium egzamin	wykład ćwiczenia	K_W09 +++ K_U26 +
5	Znajomość opisu równowag w układach elektrochemicznych	kolokwium egzamin	wykład ćwiczenia	K_W09 +++ K_U01 +
18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)				
W. 30 Ćw. 15 L. P. Sem.				

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

19. Treści kształcenia:

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

Wykłady

Równania stanu (gazu doskonałego, van der Waalsa, wirialne, uogólnione). Stan krytyczny. Stany odpowiadające sobie. Energia, praca i ciepło. Energia wewnętrzna. Zerowa i pierwsza zasada termodynamiki. Procesy odwracalne i nieodwracalne. Entalpia. Termodynamiczne równanie stanu. Termochemia. Procesy cykliczne. Druga zasada termodynamiki. Entropia. Energia swobodna Helmholtza i entalpia swobodna Gibbsa. Relacje Maxwella. Trzecia zasada termodynamiki. Potencjał chemiczny, fugatywność.

Równowagi fazowe. Diagramy fazowe układów jednoskładnikowych. Równania Clapeyrona i Clausiusa-Clapeyrona. Właściwości termodynamiczne pary wodnej. Układy wieloskładnikowe. Równanie Gibbsa-Duhema. Częstkowe wielkości molowe: roztwory doskonałe i rzeczywiste. Powietrze wilgotne.

Aktywność i współczynniki aktywności. Krzywe prężności pary i krzywe wrzenia, prawo Henry'ego. Właściwości koligatywne. Reguła faz Gibbsa. Diagramy fazowe układów dwuskładnikowych. Równowaga chemiczna. Jony w roztworach wodnych. Termodynamiczne podstawy elektrochemii. Równanie Nernsta. Potencjały półogniw.

Ćwiczenia

Rozwiązywanie zadań obliczeniowych ilustrujących treści omawiane na wykładach.

20. Egzamin: tak

21. Literatura podstawowa: P. Infelta „Introductory Thermodynamics” Brown Walker Press, Florida 2004

22. Literatura uzupełniająca: S. I. Sandler „Chemical and Engineering Thermodynamics” John Wiley & Sons, New York 1999

A. P. H. Peters “Concise Chemical Thermodynamics” CRC Press, Boca Raton 2010

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/30
2	Ćwiczenia	15/15
3	Laboratorium	/
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	12/8
	Suma godzin	57/53

24. Suma wszystkich godzin: 110

25. Liczba punktów ECTS:² 4

26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego 2

27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty) 0

26. Uwagi:

² 1 punkt ECTS – 30 godzin.

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

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