

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: NtiNm

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria nanostruktur

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Chemia fizyczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Physical chemistry
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF NTINM pIS B13 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
4	30	15	30	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Opanowanie podstaw termodynamiki chemicznej i ich wykorzystanie do rozwiązywania problemów w zakresie statyki chemicznej, przemian fazowych, procesów elektrochemicznych, zjawisk powierzchniowych. Opanowanie podstaw kinetyki chemicznej. Praktyczne opanowanie podstawowych procesów fizykochemicznych i metodyki pomiaru wielkości fizykochemicznych.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student ma wiedzę w zakresie chemii fizycznej, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność

**EK2 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić proste pomiary wielkości fizykochemicznych, potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową, umie opracować i przedstawić wyniki pomiarowe.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność obliczanie zmian entropii i potencjałów termodynamicznych. Obliczanie stałych równowagi chemiczne, samorzutności procesu.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole, bierze odpowiedzialność za rzetelność i jakość wykonanej pracy.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczenia termodynamiki klasycznej i statystycznej Przemiany termodynamiczne Obliczanie pracy i ciepła oraz zmian energii wewnętrznej, prawo Hessa i Kirchhoffa.	8
C2	Obliczanie zmian entropii i potencjałów termodynamicznych. Obliczanie stałych równowagi chemiczne, samorzutności procesu. Analiza diagramów fazowych	7

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	I i II zasada termodynamiki, funkcje stanu, równowaga chemiczna i samorzutność procesu, przemiany fazowe substancji czystych, roztwory, układy dwuskładnikowe, powierzchnia cieczy i ciał stałych, zjawiska powierzchniowe, sorpcja. Przewodnictwo ciał stałych i cieczy, ogniwa elektrochemiczne, elektroliza i procesy elektrodowe. Elementy chemii koloidów. Własności nanocząstek i nanokryształów. Kinetyka reakcji, równania kinetyczne. Elementy chemii kwantowej i spektroskopii molekularnej.	30

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Wybór 10 ćwiczeń : -Badanie zależności oporu elektrycznego metali i półprzewodników od temperatury -Wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego wodoru i miedzi. -Badanie własności elektrycznych rozcieńczonych roztworów silnych elektrolitów. -Wyznaczanie napięcia powierzchniowego oraz badanie zależności napięcia powierzchniowego od temperatury -Wyznaczanie współczynnika lepkości dynamicznej roztworów w zależności od stężenia -Wyznaczanie gęstości roztworów od stężenia -Wyznaczanie ciepła właściwego -Wyznaczanie lepkości cieczy z wykorzystaniem wahadła torsyjnego. - Sporządzanie roztworów o zadanym stężeniu. Zateżnianie i rozcieńczanie. - Wyznaczanie zdolności skręcającej roztworów optycznie czynnych. -Wyznaczanie współczynnika załamania światła -Pomiar oporu powietrza -Wytwarzanie nanocząstek w warunkach domowych -Pomiar prędkości dźwięku w powietrzu i dwutlenku węgla	30

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 wykłady

N2 ćwiczenia rachunkowe

N3 laboratoria

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	45
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>150</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 odpowiedź ustna

F2 zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych

F3 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 test

P2 Egzamin ustny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 zaliczenie ćwiczeń tablicowych i praktycznych

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	60% punktów z testu końcowego i pozytywne zaliczenie egzamin ustny
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student otrzymał więcej niż 30 % ocen negatywnych z teorii obowiązującej do wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych
NA OCENĘ 3.0	Student otrzymał mniej niż 30 % ocen negatywnych z obowiązujących ćwiczeń laboratoryjnych i średnia ocen zawiera się w przedziale 2.96-3.25
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczać zmiany potencjały termodynamiczne prostych reakcji chemicznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student otrzymał więcej niż 30 % ocen negatywnych z teorii obowiązującej do wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych
NA OCENĘ 3.0	Student otrzymał mniej niż 30 % ocen negatywnych z obowiązujących ćwiczeń laboratoryjnych i średnia ocen zawiera się w przedziale 2.96-3.25

## 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_W02 K1_W04	Cel 1	W1	N1	P1 P2
EK2	K1_U08 K1_U09 K1_U18	Cel 1	C1	N2	F1 F3
EK3	K1_U09 K1_U11	Cel 1	C2	N2	F1 F3
EK4	K1_K04	Cel 1	L1	N3	F2 F3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] K.Pigoń, Z. Ruziewicz — *Chemia fizyczna*,, Warszawa,, 2005, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] P. W. Atkins — *Podstawy chemii fizycznej*, , Warszawa, 1999, PWN

[2 ] L. Sobczyk A. Kisza — *Chemia fizyczna dla przyrodników*, Warszawa, 1981, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Piotr Fornal (kontakt: pforنال@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)