

KARTA PRZEDMIOTU (SYLLABUS)
Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna		
UTH/WMTiW/A/TCh//A1/NST(I)/2Z3Z/04		Physical chemistry		
Język wykładowy		polski		
Wersja przedmiotu	pierwsza	Rok akademicki	2019/20	
Wydział	Materialoznawstwa, Technologii i Wzornictwa			
Kierunek	Technologia chemiczna			
Specjalność				
Specjalizacja				
Poziom kształcenia (studiów)	I stopień			
Profil kształcenia (studiów)	ogólnoakademicki			
Forma prowadzenia studiów	niestacjonarne			
Semestr / semestry	2L/ 3Z			
Przynależność do grupy przedmiotów	Podstawowe			
Poziom przedmiotu	Podstawowy			
Status przedmiotu	Obowiązkowy			
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS	Forma zajęć	Liczba godzin	Liczba punktów ECTS	
	Wykład	27 [h]	4 ECTS	12 ECTS
	Ćwiczenia	9[h]	2 ECTS	
	Laboratorium	36[h]	6 ECTS	
Powiązanie przedmiotu	przedmiot powiązany z prowadzonymi badaniami naukowymi, służy zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań			105 [h] 4 ECTS
Forma nauczania	tradycyjna- zajęcia zorganizowane w Uczelni			
Wymagania wstępne	Wszyscy studenci kierunku			
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Chemii, Zakład Chemii Stosowanej i Towaroznawstwa Przemysłowego			
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Tomasz Wasilewski, prof. nadzw. UTHRad.			

Osoby prowadzące przedmiot	<i>dr hab. inż. Małgorzata Kowalska, dr Anita Bocho-Janiszewska, dr inż. Jacek Przepiórka, mgr inż. Dominik Czerwonka</i>
Adres wydziałowej strony internetowej	http://uniwersytetradom.pl/index.php?ServiceName=wmtiw.pr.radom.pl
Adrese-mail, telefon koordynatora	t.wasilewski@uthrad.pl , Tel . 48 361 7500

** wybrać właściwe (wpisać tylko w przypadku, gdy przedmiot można powiązać z praktycznym przygotowaniem zawodowym w przypadku profilu praktycznego lub z badaniami naukowymi w przypadku profilu ogólnoakademickiego)*

EFEKTY KSZTAŁCENIA, SPOSÓB PROWADZENIA ZAJĘĆ I WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel kształcenia:	<p>Przedmiot pozwoli nabyć umiejętności z zakresu chemii fizycznej. Ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne pozwolą nabyć umiejętności pomiaru oraz określania podstawowych właściwości fizykochemicznych związków; oceny zachowania i reaktywności związków chemicznych w relacji do ich budowy; korzystania z metod fizykochemicznych w zadaniach inżynierskich oraz badaniach naukowych w zakresie technologii chemicznej.</p>
Treści programowe:	<p>Wykłady: II semestr (15 h) Elementy termodynamiki. (6h, BN, W1, W2, U1, U2, U4, K1) Pojęcia podstawowe, Równowaga termiczna. Zerowa zasada termodynamiki. Temperatura. Skale temperatury. Równoważność ciepła i pracy. Energia wewnętrzna. Pierwsza zasada termodynamiki. Praca. Praca zmiany objętości. Zależność pracy i ciepła od drogi przemiany. Przemiana odwracalna (quasi-statyczne rozprężanie gazu) i nieodwracalna. Przemiana izotermiczna. Praca w przemianie izotermicznej. Przemiana izochoryczna. Pojemność cieplna w stałej objętości. Przemiana izobaryczna. Entalpia. Pojemność cieplna w warunkach stałego ciśnienia. Kierunek przemian. Procesy nieodwracalne i odwracalne. Entropia. Druga zasada termodynamiki. Połączenie pierwszej i drugiej zasady termodynamiki. Stany skupienia materii (5 h, BN, W1, W2, U1, U2, U4, K1) gaz doskonały, elementy teorii kinetycznej gazów, gazy rzeczywiste, stan ciekły, ciekłe kryształy, stan stały, przemiany fazowe Roztwory (4 h, BN, W1, W2, U1, U2, U4, K1) Klasyfikacja roztworów, termodynamiczny opis roztworów, roztwory doskonałe i niedoskonałe, aktywność i współczynnik aktywności, lotność, funkcje nadmiarowe, dyfuzja, osmoza</p> <p>III semestr (30 h) Elektrochemia (8h, BN, W1, W2, U1, U2, U4, K1) roztwory elektrolitów – solwatacja (hydratacja), jony, skład roztworów w zależności od rodzaju elektrolitu, aktywność, współczynnik aktywności, dysocjacja, przewodnictwo elektryczne roztworów elektrolitów – przewodnictwo, przewodnictwo właściwe, przewodnictwo molowe, pomiar przewodnictwa, zależność przewodnictwa od stężenia, graniczne przewodnictwo molowe, stopień i stała dysocjacji w ujęciu klasycznym (zależność od stężenia jonów) oraz w zależności od przewodnictwa molowego, ruchliwość jonów, liczby przenoszenia jonów, ogniwa elektrochemiczne – budowa i działanie, podział, siła elektromotoryczna, pomiar siły elektromotorycznej, półogniwa (elektrody), reakcje elektrodowe, rodzaje elektrod, równanie Nernsta na potencjał elektrody, standardowa elektroda wodorowa, szereg napięciowy metali, potencjometria (elektrody pomiarowe, wskaźnikowe i odniesienia), elektroliza – prawa Faradaya, wydajność elektrolizy, reakcje na elektrodach podczas elektrolizy, powłoki galwaniczne. Zjawiska powierzchniowe (8h, BN, W1, W2, U1, U2, U4, K1) podstawowe pojęcia (adsorpcja, adsorbat, adsorbent, stopień pokrycia powierzchni, centrum adsorpcji) adsorpcja fizyczna i chemiczna (charakterystyka) izotermy: Langmuira, BET, klasyfikacja izoterm adsorpcji, adsorpcja z roztworów – izoterma Freudlicha, równanie adsorpcji Gibbsa (nadmiar powierzchniowy). klasyfikacja i charakterystyka wybranych grup adsorbentów (żele krzemionkowe, aluminozele, węgle aktywne, zeolity). Kinetyka chemiczna (10h, BN, W1, W2, U1, U2, U4, K1) szybkość reakcji chemicznej, czynniki wpływające na szybkość reakcji, równanie kinetyczne, stała szybkości reakcji, rząd reakcji, okres połowicznej przemiany, kinetyka reakcji rzędu 0, I i II, wpływ temperatury na szybkość reakcji (równanie Arrheniusa), energia aktywacji, teoria zderzeń aktywnych, teoria stanu przejściowego, kataliza (homogeniczna i heterogeniczna), katalizator, kinetyka reakcji z katalizatorem (wpływ na</p>

	<p>energię aktywacji).</p> <p>Koloidy (4 h, BN, W1, W2, U1, U2, U4, K1) ogólna charakterystyka układów koloidalnych, otrzymywanie, zastosowanie,</p> <p>Ćwiczenia (15 h, W1, W2, U1, U2, K1) <i>Metody określania składu roztworów niezależne od temperatury: ułamek molowy, masowy, stężenie procentowe, stężenie molarne objętościowy, stężenie molarne.</i> <i>Metody określania składu roztworów zależne od temperatury: ułamek objętościowy, stężenie molowe.</i> <i>Wzajemne przeliczanie stężeń</i> <i>Prężność pary nasyconej nad roztworami substancji lotnych. Prawo Raoult'a.</i> <i>Prężność pary nasyconej nad roztworami substancji nielotnych.</i> <i>Temperatura wrzenia i temperatura krzepnięcia roztworów.</i> <i>Prawo Raoult'a i van't Hoffa dla roztworów elektrolitów. Współczynnik van't Hoffa.</i> <i>Addytywne wielkości molowe na przykładzie refrakcji molowej</i></p> <p>Laboratorium (60 h, BN, W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyznaczanie współczynnika załamania światła. Refrakcja roztworów. 2. Kinetyka inwersji sacharozy 3. Wyznaczanie współczynnika podziału Nernsta dla kwasu octowego w układzie: woda – rozpuszczalnik organiczny 4. Wyznaczanie stałej i stopnia dysocjacji wodnych roztworów kwasu octowego. 5. Pomiar adsorpcji kwasu octowego z roztworów 6. Badanie adsorpcji jonowymiennej. 7. Katalityczny rozkład nadtlenku wodoru. 8. Badanie kinetyki reakcji za pomocą absorpcjometrii. 9. Wyznaczanie punktu izoelektrycznego kazeiny. 10. Oznaczanie progu koagulacji. 11. Galwaniczne powłoki ochronne. 12. Wyznaczanie przewodnictwa właściwego roztworów elektrolitów. 13. Wyznaczanie przewodnictwa równoważnikowego i stałej dysocjacji słabego kwasu. 14. Oznaczanie zakresu pH zmiany barwy wskaźników. 15. Pomiar siły elektromotorycznej ogniw. 16. Korozja. Pasywujące działanie chromianów. 17. Adsorpcja jonów Ca^{2+} i Pb^{2+} w roztworze ich soli. 18. Badanie właściwości roztworów buforowych
Metody kształcenia (dydaktyczne):	<ul style="list-style-type: none"> – wykład informacyjny – ćwiczenia audytoryjne – ćwiczenia laboratoryjne
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów kształcenia, sposób obliczania oceny końcowej:	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów kształcenia określonych dla danego przedmiotu.

* wybrać właściwe (wpisać tylko w przypadku, gdy przedmiot można powiązać z praktycznym przygotowaniem zawodowym w przypadku profilu praktycznego lub z badaniami naukowymi w przypadku profilu ogólnoakademickiego)

Efekty kształcenia dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych a forma zajęć				Metody weryfikacji efektów kształcenia	
Numer efektu kształcenia	Opis efektów kształcenia dla przedmiotu (EKP) Student, który zaliczył przedmiot	Kierunkowy efekt kształcenia	Forma realizacji zajęć	Forma zaliczeń	Metody sprawdzania i oceny
W1	Ma wiedzę z zakresu chemii fizycznej, w tym termodynamiki, elektrochemii, kinetyki chemicznej, zjawisk powierzchniowych i układów koloidowych w aspekcie zastosowań w technologii chemicznej .	K_WG04	wykład ćwiczenia laboratorium	zaliczenie na ocenę, egzamin	egzamin pisemny, kolokwium
W2	Ma wiedzę w zakresie metrologii i pomiarów fizykochemicznych.	K_WG14	wykład ćwiczenia laboratorium	zaliczenie na ocenę, egzamin	egzamin pisemny, kolokwium pisemne

U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje oraz dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski	K_UW01	wykład ćwiczenia laboratorium	zaliczenie na ocenę, egzamin	egzamin pisemny, kolokwium, sprawozdanie pisemne
U2	Potrafi opracować dokumentację pisemną dotyczącą realizacji zadania laboratoryjnego i omówienia jego wyników i wyciągnięcia wniosków	K_UW02	laboratorium	zaliczenie na ocenę	sprawozdanie pisemne
U3	Posługuje się metodami matematycznymi w opisie zjawisk i procesów fizykochemicznych.	K_UW03	wykład ćwiczenia laboratorium	zaliczenie na ocenę, egzamin	egzamin pisemny, kolokwium, sprawozdanie pisemne
U4	Potrafi mierzyć i interpretować wielkości fizyczne i fizykochemiczne przydatne dla technologii chemicznej	K_UW04	wykład laboratorium	zaliczenie na ocenę	egzamin pisemny, sprawozdanie pisemne
U5	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny do wykonania zleconego zadania; potrafi opracować harmonogram prac do realizacji zadania	K_UO22	laboratorium	zaliczenie na ocenę	sprawozdanie pisemne
K1	Ma świadomość dynamicznych zmian w nauce i konieczności kontynuowania procesu uczenia się i pogłębiania wiedzy w celu rozwiązywania problemów również w interesie publicznym	K_KK03 K_KK06	wykład ćwiczenia laboratorium	zaliczenie na ocenę	aktywność na zajęciach, udział w dyskusji
Stopień osiągnięcia kierunkowych efektów kształcenia (w skali od 1 do 3): K_WG04-3; K_WG14-2; K_UW01-2; K_UW02-3; K_UW03- 2; K_UW04-2; K_UO22-1; K_KK03-1;K_KK06-1					

Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe	
Literatura podstawowa: <ol style="list-style-type: none"> 1. P.W. Atkins, Chemia fizyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001 2. K. Pigoń, Z. Ruziewicz, Chemia fizyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2006 3. Praca zbiorowa, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 1980 4. E.T. Dutkiewicz, Fizykochemia powierzchni, WNT, Warszawa, 1998 5. H. Buchowski, W. Ufnalski, Roztwory, WNT, Warszawa, 1995 Literatura dodatkowa: <ol style="list-style-type: none"> 1. P.W. Atkins, Podstawy chemii fizycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1999 2. P.W. Atkins, Przewodnik po chemii fizycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1997 3. H. Buchowski, W. Ufnalski, Przemiany i równowagi fazowe: termodynamika roztworów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1994 4. H. Buchowski, Elementy termodynamiki statystycznej, WNT, Warszawa, 1998 	

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	27 [h]
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	X	60 [h]	X
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	X	X	9

Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	X	X	36
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	X	130	X
Udział w konsultacjach	12[h]	X	X
Przygotowanie do zaliczenia / egzaminu	X	10 [h]	X
Udział w egzaminie / zaliczeniu	8 [h]	X	X
Inne ...	X	X	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	20 [h]/1 ECTS	200[h]/8ECTS	72[h]/ 3 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	12 ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
Zajęcia odbywają się w budynku Wydziału Materiałoznawstwa, Technologii i Wzornictwa

<p>.....</p> <p>podpis koordynatora przedmiotu</p>	<p>.....</p> <p>data podpis kierownika podstawowej jednostki organizacyjnej</p>
--	---