

|  |        |           |  |         |            |
|--|--------|-----------|--|---------|------------|
| WYDZIAŁ CHEMICZNY  |        |           |  |         |            |
| KARTA PRZEDMIOTU   |        |           |  |         |            |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim  |        |           | Chemia fizyczna  |         |            |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim   |        |           | Physical chemistry   |         |            |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy):  |        |           | Chemia i inżynieria materiałów, Inżynieria Chemiczna i Procesowa |         |            |
| Specjalność (jeśli dotyczy):   |        |           | --   |         |            |
| Poziom i forma studiów:  |        |           | I stopień, stacjonarna   |         |            |
| Rodzaj przedmiotu:   |        |           | obowiązkowy  |         |            |
| Kod przedmiotu   |        |           | CHC014003L   |         |            |
| Grupa kursów   |        |           | NIE  |         |            |
|  | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium   | Projekt | Seminarium |
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)  |        |           | 60   |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)  |        |           | 120  |         |            |
| Forma zaliczenia   |        |           | zaliczenie na ocenę  |         |            |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)  |        |           |  |         |            |
| Liczba punktów ECTS  |        |           | 4  |         |            |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)  |        |           | 4  |         |            |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)  |        |           | 2  |         |            |
| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH  |        |           |  |         |            |
| 1. Podstawy chemii fizycznej<br>2. Podstawy pracy w laboratorium chemicznym: pracownie chemii nieorganicznej i analitycznej (posługiwanie się armaturą laboratoryjną, przygotowywanie roztworów, miareczkowanie)   |        |           |  |         |            |
| CELE PRZEDMIOTU  |        |           |  |         |            |
| C1 Nabycie doświadczenia w samodzielnym prowadzeniu eksperymentów fizykochemicznych, prawidłowej interpretacji i prezentacji otrzymanych wyników.  |        |           |  |         |            |
| PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ  |        |           |  |         |            |
| Z zakresu wiedzy:<br>PEK_W01 – Student zna podstawy teoretyczne przeprowadzanych w laboratorium eksperymentów fizykochemicznych<br>...<br>Z zakresu umiejętności:<br>PEK_U01 – Student umie wykonać pomiary właściwości fizykochemicznych substancji oraz parametrów zachodzących procesów.<br>PEK_U02 – Student potrafi interpretować, opracowywać i prezentować wyniki pomiarów. |        |           |  |         |            |
| TREŚCI PROGRAMOWE  |        |           |  |         |            |
| Forma zajęć - laboratorium   |        |           |  |         | Liczba     |

|   |   | godzin   |
|---|---|--|
| La1   | <b>Zajęcia wstępne.</b> Zapoznanie z pracownią i regulaminami. Omówienie prawidłowego sposobu interpretacji i prezentacji wyników.  | 4  |
| La2   | <b>Termochemia.</b> Wyznaczanie ciepła procesów (reakcji spalania, rozpuszczania).  | 8  |
| La3   | <b>Stale równowagi.</b> Pomiary stałych dysocjacji metodami spektroskopowymi i potencjometrycznymi.   | 8  |
| La4   | <b>Równowagi fazowe.</b> pomiary równowag w układach wieloskładnikowych i wielofazowych (rozpuszczalność w układzie 3 cieczy, współczynnik podziału, układy ciecz - ciało stałe)            | 8  |
| La5   | <b>Elektrochemia.</b> Konstruowanie i pomiary parametrów ogniw elektrochemicznych, pomiary przewodnictwa roztworów. Wykorzystanie powyższych do wyznaczania iloczynów rozpuszczalności, pH. | 8  |
| La6   | <b>Kinetyka reakcji chemicznych.</b> Pomiary szybkości reakcji chemicznych (również w funkcji temperatury). Wyznaczanie rzędowości i parametrów energetycznych reakcji chemicznej.          | 8  |
| La7   | <b>Zjawiska dynamiczne.</b> Wyznaczanie współczynników lepkości i dyfuzji.  | 8  |
| La8   | <b>Zjawiska powierzchniowe.</b> Pomiary napięcia powierzchniowego oraz procesów adsorpcji.  | 8  |
| ...   |   |  |
|   | Suma godzin   | <b>60</b>  |
| <b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>  |   |  |
| N1. Proste eksperymenty fizykochemiczne do samodzielnego wykonania i opracowania wyników.<br>N2. Pisemne lub ustne sprawdziany wiedzy z zakresu wykonywanych eksperymentów.   |   |  |
| <b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>   |   |  |
| <b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))   | Numer efektu uczenia się  | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się  |
| F1-F12  | PEK_U01,<br>PEK_U02   | Ocena prawidłowości przeprowadzenia eksperymentu, poprawności obliczeń i prezentacji wyniku (12 eksperymentów) |
| F13-F19   | PEK_W01   | Kolokwia pisemne lub ustne (7 ocen z poszczególnych działów materiału)   |
| $P = (1/2)[(F1+...+F12)/12 + (F13+...+F19)/7]$  |   |  |
| <b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>  |   |  |
| <b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b><br>[1] K. Pigoń, Z. Ruziewicz, "Chemia Fizyczna, tom 1. Podstawy fenomenologiczne", PWN 2005, 2006.<br>[2] K. Pigoń, Z. Ruziewicz, "Chemia Fizyczna, tom 2. Fizykochemia molekularna", PWN 2006, 2009.<br>[3] L. Komorowski, A. Olszowski (red.) "Chemia Fizyczna, tom 4. Laboratorium fizykochemiczne", PWN 2013.<br>[4] A. Olszowski, „Doświadczenia fizykochemiczne”, Oficyna Wyd. PWr. 2004 |   |  |
| <b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b><br>[1] P. W. Atkins, „Chemia fizyczna”, PWN 1995.<br>[2] L. Sobczyk, A. Kisz, „Eksperymentalna chemia fizyczna”, PWN, 1982   |   |  |
| <b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>  |   |  |
| Dr inż. Krzysztof Janus, krzysztof.janus@pwr.edu.pl   |   |  |