

„ZATWIERDZAM”

.....

.....

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU/ZAJĘĆ
(wersja anglojęzyczna w przypadku przedmiotu/zajęć w j. angielskim)

nazwa przedmiotu	<i>Chemia fizyczna</i>	<i>Physical chemistry</i>
Kod przedmiotu	WTCCXWSJ-ChF2	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	<i>ogólnoakademicki</i>	
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>	
Poziom studiów	<i>jednolite studia magisterskie</i>	
Rodzaj przedmiotu	<i>obowiązkowy</i>	
Obowiązuje od naboru	2019/2020	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	L 76/+ / 5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka Fizyka Chemia ogólna i nieorganiczna	
Semestr/kierunek studiów	IV semestr / <i>Chemia</i>	
Autor	dr inż. Magdalena Urbańska	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	<i>Wydział Nowych Technologii i Chemii</i>	
Skrócony opis przedmiotu	<i>Podstawowe pojęcia termodynamiki chemicznej. Podział układów, funkcje stanu (U, H, S), I i II zasada termodynamiki. Termochemia, prawa Hessa i Kirchhoffa. Energia swobodna i entalpia swobodna. Wielkości cząstkowe. Potencjał chemiczny, aktywność. Stała równowagi reakcji, izobara van't Hoffa. Podstawy termodynamiki procesów nieodwracalnych. Właściwości gazów, cieczy, ciał stałych. Równowagi fazowe. Układy jednoskładnikowe wielofazowe, diagramy fazowe. Równanie Clausiusa-Clapeyrona. Układy dwuskładnikowe, prawo Raoult'a, odchylenia, destylacja. Reguła faz Gibbsa. Układy ciecz-ciało stałe. Układy trójskładnikowe, trójkąt Gibbsa. Prawo podziału Nernsta. Ekstrakcja. Termodynamika mieszania. Dyfuzja, adsorpcja, osmoza. Kinetyka chemiczna, równania kinetyczne, rząd reakcji, częsteczkowość. Stała szybkości reakcji, wpływ temperatury, równanie Arrheniusa, teoria zderzeń aktywnych. Kataliza homo- i heterogeniczna. Roztwory elektrolitów, ich przewodnictwo, prawo Kohlrauscha. Podwójna warstwa elektryczna. Procesy elektrochemiczne. Rodzaje elektrod, ich potencjał, wzór Nernsta. Ogniwa - podział, siła elektromotoryczna, termodynamika. Elektroliza. Koloidy, podział, właściwości, wytwarzanie. Elektryczne i magnetyczne właściwości cząsteczek. Elementy fotochemii, sonochemii.</i>	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Laboratoria <i>Regulamin pracowni i BHP / 1 godz.</i>	

	Studenci mają do wykonania 18 ćwiczeń laboratoryjnych trwających po 4 godz. każde o następującej tematyce: Gęstościomierz – wyznaczanie nadmiarowej objętości molowej mieszaniny woda-etanol Refrakcja molowa i współczynnik załamania światła Napięcie powierzchniowe (metoda pęcherzykowa) Lepkość cieczy (wiskozymetr Ostwalda) Standardowa entalpia tworzenia Wyznaczanie masy cząsteczkowej cukru metodą ebulliometryczną Równowaga ciecz-kryształ w układach dwuskładnikowych Trójkąt Gibbsa Azeotropia dwuskładnikowa Adsorpcja Równowagi asocjacji i dysocjacji. Współczynnik podziału Nernsta. Zdolność skręcająca domieszki optycznie czynnej (selektywne odbicie światła) Synergizm w tworzeniu miceli Przewodnictwo właściwe roztworów i miareczkowanie konduktometryczne Siła elektromotoryczna ogniwa Kinetyka reakcji chemicznych (konduktometr) Kinetyka inwersji sacharozy (polarymetr) Kinetyka reakcji (UV-vis) Końcowy sprawdzian pisemny (rozbójnik) / 3 godz.
Literatura	Podstawowa: 1. red. Sławomir Neffe, oprac. Wanda Burakiewicz-Mortka, <i>Chemia. Ćwiczenia laboratoryjne</i>, 1989. 2. Waldemar Ufnalski, <i>Obliczenia fizykochemiczne</i>, 1995. 3. A.G. Whittaker, A.R. Mount, M.R. Heal, <i>Chemia fizyczna. Krótkie wykłady</i>, 2012. 4. Krzysztof Pigoń, Zdzisław Ruziewicz, <i>Chemia fizyczna 1, Podstawy fenomenologiczne</i>, 2013. 5. Peter Atkins, Julio de Paula, <i>Chemia fizyczna</i>, 2016. Uzupełniająca: 1. Witold Tomassi, Helena Jankowska, <i>Chemia fizyczna</i>, 1980. 2. Helena Jankowska, <i>Chemia fizyczna</i>, 1994. 3. Adolf Kisz, <i>Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej</i>, 1995.
Efekty uczenia się	Symbol i nr efektu przedmiotu / efekt uczenia się / odniesienie do efektu kierunkowego W1 / Student zna pojęcia, wielkości i zależności termodynamiki chemicznej, elektrochemii, statyki i kinetyki chemicznej oraz zjawiska fizykochemiczne (kataliza, sorpcja, dyfuzja, osmoza, przemiany fazowe). Zna rodzaje oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z materią oraz relacje pomiędzy strukturą związków i ich widmami IR, ^1H NMR, UV-Vis i MS. Ma rozszerzoną wiedzę na temat spektroskopowego określania struktury związków chemicznych / K_W05 W2 / Student zapoznał się z metodami walidacji metod analitycznych oraz z zasadami kierowania laboratorium analitycznym zgodnie z wymogami Unii Europejskiej / K_W07 W3 / Student zna podstawy chemii kwantowej, termodynamiki statystycznej i mechaniki molekularnej / K_W08 W4 / Student opanował wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami obliczeniowymi w chemii, wykorzystywanie ich do opisu zjawisk, procesów fizykochemicznych i technologicznych. Poznał i rozumie zasadnicze twierdzenia algebry liniowej i geometrii analitycznej. Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego i całkowego. Zna elementy statystyki matematycznej i rachunku prawdopodobieństwa / K_W11 W5 / Student ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu obranej specjalności umożliwiającą analizę i interpretację typowych dla danej specjalności zjawisk i procesów / K_W17

	<i>W6 / Student ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach z zakresu nauk chemicznych i pokrewnych / K_W18</i> <i>U1 / Student potrafi planować i wykonywać badania doświadczalne lub obserwacje w laboratorium chemicznym w zgodzie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych / K_U02</i> <i>U2 / Student potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi oraz znaleźć rozwiązanie problemu z zakresu syntezy związków chemicznych, komponowania materiałów, określania ich składu chemicznego i struktury oraz właściwości fizykochemicznych w oparciu o wyniki badań literaturowych i doświadczalnych / K_U03</i> <i>U3 / Student umie mierzyć i obliczać istotne parametry materiałów, zjawisk i procesów chemicznych / K_U04</i> <i>U4 / Student potrafi określić strukturę materiałów oraz ich właściwości fizykochemiczne w oparciu o badania rentgenograficzne, adsorpcyjne, termofizyczne, optyczne i inne / K_U05</i> <i>U5 / Student potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe / K_U06</i> <i>U6 / Student potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i kierować pracą zespołu / K_U19</i>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia na ocenę. 1. Warunkiem przystąpienia do wykonywania ćwiczenia jest zdanie kolokwium wejściowego sprawdzającego znajomość podstaw teoretycznych, celu ćwiczenia, sposobu wykonania i stosowanej aparatury. 2. Zaliczenie ćwiczenia polega na przeprowadzeniu pomiarów laboratoryjnych zgodnie z instrukcją, w terminie przewidzianym w harmonogramie, a następnie przedstawieniu prowadzącemu sprawozdania. Należy prowadzić dziennik laboratoryjny. 3. Szczegółowy sposób wykonania poszczególnych sprawozdań zawarty jest w instrukcjach do ćwiczeń. Wszystkie muszą zawierać stronę tytułową zawierającą dane identyfikujące oraz daty wykonania ćwiczenia i oddania sprawozdania. 4. Sprawozdania są indywidualne, pisane odręcznie, a wykresy rysowane na papierze milimetrowym przy użyciu ołówka. 5. Sprawozdanie musi być oddane przed rozpoczęciem następnych zajęć laboratoryjnych. 6. Warunkiem zaliczenia pracowni jest zaliczenie końcowego sprawdzianu pisemnego, do którego można być dopuszczonym po wykonaniu wszystkich ćwiczeń, zaliczeniu wszystkich wejściówek oraz oddaniu sprawozdań i ich przyjęciu przez prowadzących. 7. Końcowy sprawdzian pisemny w terminie „0” jest podzielony na trzy części, po sześć ćwiczeń każdy. 8. W przypadku pisania wszystkich trzech części suma zdobytych punktów niezbędna do zaliczenia musi wynosić minimum 50% - bonus za systematyczną pracę. 9. Począwszy od terminu „I” na końcowym sprawdzianie pisemnym są pytania ze wszystkich ćwiczeń i do zaliczenia trzeba zdobyć 60% punktów. 10. Za każde ćwiczenie można zdobyć maksymalnie 5 pkt, czyli 90 pkt ze wszystkich ćwiczeń. 11. Ocenę końcową z laboratorium Chemii fizycznej stanowi 70% średniej ocen z wejściówek i 30% oceny z końcowego sprawdzianu pisemnego. 12. Usprawiedliwienie nieobecności odbywa się na podstawie zwolnienia lekarskiego przedstawionego kierownikowi pracowni, który dopuszcza do wykonywania ćwiczenia w innym terminie. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia w stopniu bardzo dobrym, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy. Wykazuje się wytrwałością

	i samodzielnością w pokonywaniu trudności oraz systematycznością pracy. Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadał wiedzę i umiejętności przewidziane efektami uczenia w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadał wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w laboratoriach / 76 2. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 40 3. Udział w konsultacjach / 14 4. Przygotowanie do zaliczenia / 20 Godz. / ECTS Summaryczne obciążenie pracą studenta: 150 / 5 Zajęcia z udziałem nauczycieli: 90 / 3 Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 150 / 5 Zajęcia o charakterze praktycznym: 150 / 5

autor

kierownik
jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za przedmiot

.....
dr inż. Magdalena Urbańska

.....
prof. dr hab. inż. Jerzy Choma