

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-4005		
Nazwa przedmiotu	Laboratorium termodynamiki i chemii fizycznej		
	Thermodynamics and physical chemistry laboratory		
Wersja przedmiotu	2021/2022		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia I stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna		
Profil studiów	Ogólnoakademicki		
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Chemiczny, Katedra Chemii Fizycznej		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Nie dotyczy		
Koordinator przedmiotu	Dr hab. inż. Aneta Pobudkowska-Mirecka, prof. uczelni		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmioty podstawowe		
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy		
Status przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie zajęć - semestr nominalny	4		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni		
Wymagania wstępne - formalne	Pierwszeństwo mają studenci, którzy zdali egzamin z „Chemii fizycznej 1” i „Chemii Fizycznej 2”.		
Limit liczby studentów	Brak		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Celem laboratorium jest egzemplifikacja zjawisk będących przedmiotem zainteresowania termodynamiki i chemii fizycznej, przedstawianych w ramach wykładów z chemii fizycznej, oraz zapoznanie z metodami doświadczalnymi stosowanymi w badaniach termodynamicznych i fizykochemicznych.		
	The aim of the laboratory is to exemplify the phenomena of interest in thermodynamics and physical chemistry presented in physical chemistry lectures, and to familiarise students with the experimental methods used in thermodynamic and physicochemical studies.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U i KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
<i>Nr efektu</i>	<i>Opis efektu</i>	<i>Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się</i>	<i>Odniesienie do efektów uczenia się w programie</i>
Zakładane efektu uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Zna metody pomiarowe, stosowane do wyznaczenia podstawowych wielkości z zakresu termodynamiki i chemii fizycznej	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W03 K_W02 K_W01 K_W13
	The students knows the measurement methods used to determine the basic quantities of thermodynamics and physical chemistry		
W02	Posiada wiedzę teoretyczną poszerzoną i uszczegółowioną w stosunku do wykładowej w zakresie związanym z wykonywanymi pomiarami	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W03 K_W02 K_W01
	The student has theoretical knowledge extended and detailed in relation to the lecture one in the scope connected with the performed measurements		

<i>Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności</i>					
U01	Umie powiązać stosowane metody doświadczalne z ich podstawami teoretycznymi oraz widzieć stosowaną metodykę w kontekście dokładności pomiarów bezpośrednich i wyznaczanych w oparciu o nie wielkości			I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o	K_U01 K_U05 K_U10 K_U09
	The student is able to relate the experimental methods used to their theoretical basis and see the methodology used in the context of the accuracy of direct measurements and the quantities determined from them				
U02	Stosuje w pracy w laboratorium fizykochemicznym zasady „dobrej praktyki laboratoryjnej”, zwracając uwagę na organizację pracy i przestrzeganie zasad BHP			I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o	K_U18 K_U20
	The student applies the principles of "good laboratory practice" at work in the physicochemical laboratory, paying attention to work organisation and compliance with the principles of Health and Safety at Work				
U03	Potrafi przygotować pełne, profesjonalne, pisemne sprawozdanie z eksperymentu, zawierające w szczególności również ilościową ocenę niepewności pomiarowych wyznaczanych wielkości			I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o	K_U01 K_U05 K_U08 K_U10
	The student is able to prepare a full, professional, written report of an experiment including, in particular, a quantitative evaluation of the measurement uncertainty of the quantities determined				
<i>Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych</i>					
K01	Potrafi pracować samodzielnie lub wraz z jedną - dwoma osobami zarówno w laboratorium, jak i przygotowując sprawozdania z pomiarów			I.P6S_KK I.P6S_KR I.P6S_KO	K_K01 K_K02 K_K03 K_K05 K_K06
	The student is able to work alone or with one to two people, both in the laboratory and in preparing reports on measurements				
Forma zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt/laboratorium komputerowe	Seminarium
W planie tygodniowym			4		
W całym semestrze			60		
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych	<p><i>Laboratorium</i></p> <p>Laboratorium składa się z dwóch części: problemowej i indywidualnej oraz kolokwium, prezentacji i zajęć wstępnych.</p> <p>Ćwiczenia problemowe:</p> <p>Krytyczne stężenie micelizacji Moment dipolowy SLE LLE w układach trójskładnikowych Izobaryczna VLE w układzie dwuskładnikowym Entalpia spalania Wiązanie wodorowe (NMR) Nadmiarowa objętość mieszania w układzie dwuskładnikowym</p> <p>Ćwiczenia indywidualne:</p> <p>Przewodność roztworów elektrolitów Kinetyka reakcji między jonami IO₃⁻ i I⁻. Adsorpcja oranżu metylowego Kinetyka inwersji sacharozy SEM VLE Stała kwasowości Lepkość</p>				

	<p><i>Laboratory</i></p> <p>The laboratory consists of two parts: problem and individual, as well as a colloquium, a presentation and preliminary classes.</p> <p><u>Problem-based exercises:</u></p> <p>Critical concentration of micellization Dipole moment SLE LLE in ternary systems Isobaric VLE in binary systems Combustion enthalpy Hydrogen bonding (NMR) Overmixing Volume in binary systems</p> <p><u>Individual exercises:</u></p> <p>Conductivity of electrolyte solutions Kinetics of reactions between IO₃⁻ and I⁻ ions. Adsorption of methyl orange Kinetics of sucrose inversion SEM VLE Acidity constant Viscosity</p>
Metody kształcenia	<p><i>Laboratorium:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Wykonanie zadań eksperymentalnych. Przygotowanie sprawozdania. Przygotowanie prezentacji z ćwiczenia problemowego.
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)	
Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	kolokwium ustne, ocena sprawozdania, ocena prezentacji
W02	kolokwium ustne, ocena sprawozdania, ocena prezentacji
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	kolokwium ustne, ocena sprawozdania, ocena prezentacji
U02	kolokwium ustne, ocena sprawozdania, ocena prezentacji
U03	kolokwium ustne, ocena sprawozdania, ocena prezentacji
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	kolokwium ustne, ocena sprawozdania, ocena prezentacji
Metody oceny	<ol style="list-style-type: none"> Zaliczenie pracowni odbywa się w systemie punktowym. Warunkiem koniecznym uzyskania zaliczenia jest udział w zajęciach organizacyjnych, dopuszczenie do wykonania ćwiczenia, wykonanie przewidzianych planem czterogodzinnych ćwiczeń (maksymalnie osiem w zasadzie w zespołach trzyosobowych i cztery ćwiczenia pojedynczo), zaliczenie oddanych sprawozdań w części problemowej, oddanie sprawozdań z wykonywanych ćwiczeń indywidualnych, przedstawienie prezentacji opiekunowi merytorycznemu, uczestnictwo w zajęciach, podczas których prezentowane będą wyniki opracowania ćwiczenia problemowego. Przystąpienie do przewidzianego planem kolokwium (z części indywidualnej) nie jest obligatoryjne. Podane w rozkładach zajęć terminy są wiążące i nieobecność (nieusprawiedliwiona zwolnieniem lekarskim) równoznaczna jest niezaliczeniu. Punktacja z części problemowej za przygotowanie i wykonanie ćwiczenia jest zindywidualizowana, ocena za sprawozdanie jest wspólna dla całego zespołu. W uzasadnionych przypadkach członkowie grupy mogą wykonać sprawozdanie samodzielnie. Punktacja z części indywidualnej za wykonanie ćwiczenia, sprawozdanie i kolokwium jest zindywidualizowana. W części problemowej na ocenę za jedno ćwiczenie składa się 0-2 pkt. za wykonanie ćwiczenia, 0-3 pkt. za przygotowanie do zajęć i 0-5 pkt. za sprawozdanie, punktacja za wygłoszenie prezentacji to 0-10 pkt. W ten sposób każda z grup złożona z czterech ćwiczeń

	<p>(w dwóch modułach) i wygłoszonej prezentacji oceniana jest w granicach: 0-90 pkt. Dopuszcza się odjęcie punktów w wysokości nie przekraczającej -5, za rażące błędy popełnione podczas wykonywania ćwiczenia (dotyczy każdego z wykonanych ćwiczeń).</p> <p>7. W części indywidualnej na ocenę za jedno ćwiczenie składa się 0-3 pkt. za wykonanie ćwiczenia, 0-7 pkt. za sprawozdanie, punktacja za kolokwium to 0-20 pkt. W ten sposób każdy student po wykonaniu czterech ćwiczeń wraz z zamykającym je kolokwium oceniany jest w granicach: 0-60 pkt.</p> <p>8. Maksymalny dorobek punktowy, jaki można uzyskać po wykonaniu pracowni to 150 pkt.</p> <p>9. Ocena zaliczająca pracownię wynika z sumy punktów uzyskanych w trakcie zajęć:</p> <table border="1" data-bbox="568 483 1382 573"> <tr> <td>≥ 75 pkt.</td> <td>Dst</td> <td>≥ 90 pkt.</td> <td>dst ½</td> </tr> <tr> <td>≥ 105 pkt.</td> <td>Db</td> <td>≥ 120 pkt.</td> <td>db ½</td> </tr> <tr> <td>≥ 135 pkt.</td> <td>Bdb</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	≥ 75 pkt.	Dst	≥ 90 pkt.	dst ½	≥ 105 pkt.	Db	≥ 120 pkt.	db ½	≥ 135 pkt.	Bdb		
≥ 75 pkt.	Dst	≥ 90 pkt.	dst ½										
≥ 105 pkt.	Db	≥ 120 pkt.	db ½										
≥ 135 pkt.	Bdb												
Egzamin	Nie												
Literatura	<p><u>Literatura podstawowa:</u></p> <p>[1] R. Bareła, A. Sporzyński, W. Ufnalski; Chemia fizyczna. Ćwiczenia laboratoryjne; Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2000 (w przygotowaniu wydanie uzupełnione)</p> <p>[2] P.W. Atkins; Chemia fizyczna; Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2001</p> <p><u>Literatura uzupełniająca:</u></p> <p>[1] L. Sobczyk, A. Kiswa, K. Gatner, A. Koll; Eksperymentalna chemia fizyczna; PWN, Warszawa, 1982</p> <p>[2] Z. Józwiak, G. Bartosz (red.); Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami; Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2005</p> <p>[3] E. Dutkiewicz (red); Ćwiczenia laboratoryjne z chemii fizycznej; Wydawnictwa Naukowe UAM; Poznań, 1997</p> <p><u>Materiały pomocnicze:</u> instrukcje do poszczególnych ćwiczeń.</p>												
Witryna www przedmiotu	http://zchf.ch.pw.edu.pl/studenci.php?lng=pl												
D. Nakład pracy studenta													
Liczba punktów ECTS	5												
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	130 h, w tym: 60 h - godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów, 10h - godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, 30 h - godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć, 30 h - godziny pracy samodzielnej studenta w ramach opracowania sprawozdań, prezentacji, raportów												
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 pkt. ECTS (60 h - godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów)												
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 pkt. ECTS												
E. Informacje dodatkowe													
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.												
Data aktualizacji	30.09.2021												