



Kod przedmiotu	1070-IC000-ISP-OB26	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Emulsje proste i wielokrotne w nowoczesnych technologiach	
			w j. angielskim	Simple and Multiple Emulsions for New Technologies	
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Ewa Dłuska, profesor uczelni				
Jednostka prowadząca	WICHIP PW	Kierunek studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa		
Profil i poziom kształcenia	ogólnoakademicki studia I stopnia stacjonarne	Semestr studiów	3 lub 5	Specjalność	-
Rodzaj przedmiotu	obieralny		Język zajęć		angielski
Forma zaliczenia: Egzamin (Tak/Nie)	Nie	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	30	Sumaryczna liczba ECTS	2
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium
Liczba godzin zajęć	Tygodniowo	2	-	-	-
	łącznie w semestrze	30	-	-	-

#### I. Wymagania wstępne i dodatkowe

I.1.	Zaliczony lub rozpoczęty kurs Chemii fizycznej lub/i kurs z zakresu Inżynierii procesowej.
I.2.	Znajomość języka angielskiego – wykład prowadzony w języku angielskim z tłumaczeniami polskimi.

#### II. Cele przedmiotu

II.1.	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami dotyczącymi ciekłych układów rozproszonych typu emulsje proste i wielokrotne o rozmiarach kropelek od mikro do nano i ich zastosowań w nowoczesnych technologiach inżynierii chemicznej i procesowej, zwłaszcza w obszarze medycyno-farmaceutycznym oraz w procesach separacji w tym w ochronie środowiska.
II.2.	Zdobycie wiedzy w zakresie programowym podanym w pkt III.1-1-Treść oraz umiejętności analizy i charakterystyki parametrów ciekłych układów rozproszonych takich jak emulsje proste i wielokrotne oraz ich formy utwardzonej tj. mikro i nanocząstek.
II.3.	Nabywanie umiejętności korzystania z niektórych technik prezentacji wyników przed grupami odbiorców.

#### III. Treści programowe przedmiotu (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

##### III.1. Wykład

Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Podstawowe definicje, podział i charakterystyka nano/mikro struktur ciekłych układów zdyspergowanych.	4
2.	Wytwarzanie ciekłych układów rozproszonych. <ul style="list-style-type: none"><li>klasyczne metody wytwarzania nano/mikro emulsji prostych i wielokrotnych.</li><li>nowoczesne metody wytwarzania zwiększające monodispersyjność układów emulsyjnych.</li><li>wytwarzanie nanocząstek metodą emulsyfikacji.</li></ul>	7
3.	Reologia i stabilność emulsji prostych i wielokrotnych. <ul style="list-style-type: none"><li>dyskusja zjawisk niestabilności.</li><li>konwencjonalne metody i nowe koncepcje stabilizacji ciekłych układów zdyspergowanych.</li><li>modele reologiczne rozcieńczonych i stężonych emulsji prostych i wielokrotnych.</li></ul>	8
4.	Zastosowania nano/mikro emulsji prostych i wielokrotnych w nowoczesnych technologiach. <ul style="list-style-type: none"><li>zastosowania w medycynie, farmacji i rolnictwie, np.: dostarczanie leków, składników kosmetycznych i pestycydów.</li><li>zastosowania w inżynierii procesowej - procesy separacji: wykorzystanie emulsyjnych membran ciekłych.</li><li>zastosowania w technologii żywności: stabilizatory i dodatki smakowe.</li><li>zastosowania przemysłowe w ochronie środowiska np. jako paliwa alternatywne oraz zastosowanie emulsyjnych membran do usuwania ze ścieków zanieczyszczeń organicznych i metali ciężkich w tym metali radioaktywnych.</li></ul>	8
5.	Mechanizmy transportu w ciekłych układach zdyspergowanych podstawy teoretyczne i modelowanie transportu masy.	2
6.	Podsumowanie.	1

IV. Wykaz efektów uczenia się dla przedmiotu				
Rodzaj efektu	Symbol efektu uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Efekt uczenia się	Metody weryfikacji osiągnięcia efektu uczenia się*
<b>WIEDZA</b>				
W1	K1_W01 K1_W02 K1_W03	I.P6S_WG.o P6U_W	Ma wiedzę niezbędną do analizy i charakterystyki parametrów ciekłych układów rozproszonych takich jak emulsje proste i wielokrotne oraz ich formy utwardzonej tj. mikro i nanocząstek.	SP, R, D
W2	K1_W11	I.P6S_WG.o III.P56_WG P6U_W	Ma podstawową wiedzę dotyczącą ciekłych układów rozproszonych typu emulsje proste i wielokrotne o rozmiarach kropelek od mikro do nano i ich zastosowań w nowoczesnych technologiach inżynierii chemicznej i procesowej, zwłaszcza w obszarze medycy i farmaceutycznym oraz w procesach separacji.	SP, R, D
W3	K1_W12	I.P6S_WG.o III.PS P6U_W 6_WG	Posiada ogólną wiedzę o najnowszych metodach i technologiach badania układów rozproszonych w obszarze inżynierii chemicznej i procesowej.	SP, R, D
<b>UMIĘTNOŚCI</b>				
U1	K1_U01	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o I.P6S_UK P6U_U	Potrafi korzystać z dostępnych tematycznych informacji i je analizować.	R, PDM, D
U2	K1_U09	I.P6S_UK P6U_U	Ma umiejętności językowe zgodne z wymaganiami przedmiotu.	SP, R, D
U3	K1_U10	I.P6S_UK P6U_U	Wykorzystuje odpowiednie narzędzia, technologie i strategie w celu zorganizowania, integracji i prezentowania informacji.	R, PDM, D
U4	K1_U17	I.P6S_UO P6U_U	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.	R, D
U5	K1_U21	I.P6S_UU P6U_U	Posiada umiejętności świadomego i aktywnego przyswojenia sobie pożądaných informacji i operowania nimi oraz krytycznego myślenia.	R, D
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>				
KS1	K1_K01	I.P6S_KK P6U_K	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	SP, R, D
KS2	K1_K02	I.P6S_KR P6U_K	Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.	D
KS3	K1_K03	I.P6S_KO P6U_K	Potrafi myśleć i działać efektywnie i kreatywnie.	D
KS4	K1_K04	I.P6S_KO I.P6S_KK P6U_K	W sposób zrozumiały podaje do wiadomości publicznej informacje dotyczące osiągnięć i wykorzystania metod inżynierii chemicznej i procesowej.	D
* - Metody weryfikacji: np. egzamin pisemny/ustny (EP/EU), sprawdzian pisemny/ustny (SP/SU), kolokwium (K), wykonanie projektu (WP), sprawozdanie (SPR), referat (R), test (T), praca domowa (PDM), dyskusja (D), seminarium (SEM).				

V. Literatura zalecana i dodatkowa	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E. Dłuska: Lecture handouts/material provided in the electronic version (in English and Polish).</li> <li>2. A. Aserin 2008: Multiple emulsions: Technology and Applications, J. Wiley &amp; Sons, USA.</li> <li>3. E. Dłuska, A. Markowska-Radomska, 2017: Makro- i nanoemulsje proste i wielokrotne w nowoczesnych procesach chemicznych, biomedycynie i ochronie środowiska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.</li> <li>4. T.F. Tadros 2009: Emulsions sciences and technology, Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim.</li> <li>5. K.T. Valsaraj 2000: Elements of Environmental Engineering: Thermodynamics and kinetics, CRC Press, New York.</li> <li>6. R.S. Boethling, D.Mackay 2000: Handbook of Property Estimation Methods for Chemicals: Environmental and Health Sciences, Lewis Publishers, Boca Raton.</li> <li>7. J. Marcinkiewicz-Salmonowicz 1995: Zarys chemii i technologii kosmetyków, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk.</li> </ol>	

VI. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się		
Lp.	Treść	Liczba godz.
1.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów	30
2.	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc.	8
3.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc.	7
4.	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc.	10
<b>Sumaryczny nakład pracy studenta</b>		<b>55</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>