

Kod przedmiotu	0320007400					
Liczba przyznanych punktów ECTS	2					
Nazwa przedmiotu (PL)	Techniki spektroskopowe w chemii, biologii i inżynierii materiałowej: metody EPR i fluorescencyjne					
Nazwa przedmiotu (EN)	Spectroscopic Techniques in Chemistry, Biology and Materials Engineering: EPR and Fluorescence Methods					
Język prowadzenia zajęć	angielski					
Poziom przedmiotu (PL)	Studia III stopnia					
Poziom przedmiotu (EN)	PhD Studies					
Profil studiów (PL)	Chemia; Technologia chemiczna					
Profil studiów (EN)	Chemistry; Chemical Technology					
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny PŁ (W-3)					
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Ewa Szajdzińska-Piętek					
Nazwiska pozostałych wykładowców						
Formy i metody kształcenia, liczba godzin	Wykład 13	Ćwiczenia 2	Laboratorium ...	Projekt ...	Seminarium ...	Inne ...
Cele przedmiotu (PL)	Zapoznanie studentów z podstawami spektroskopii elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) i spektroskopii emisyjnej oraz zastosowaniem tych technik w chemii, biologii i inżynierii materiałowej; ze szczególnym uwzględnieniem metod próbników spinowych i fluorescencyjnych					
Cele przedmiotu (EN)	To acquaint students with fundamentals of electron paramagnetic resonance (EPR) spectroscopy and emission spectroscopy, and applications of these techniques in chemistry, biology and materials engineering; with particular emphasis on the methods of spin probes and fluorescent probes.					
Efekty kształcenia przedmiotu (PL)	Po zaliczeniu kursu student potrafi: (1) wyjaśnić podstawy fizyczne spektroskopii EPR i spektroskopii emisyjnej oraz metod próbników spinowych i fluorescencyjnych (2) zinterpretować jakościowo i ilościowo eksperymentalne widmo EPR, przewidywać rozszczepienia nadsubtelne dla różnych rodników oraz wykorzystać oprogramowanie SimFonia do symulacji widm izotropowych (3) zastosować próbniki spinowe i fluorescencyjne w badaniach układów mikroheterogenicznych, zaproponować eksperyment spektroskopowy odpowiedni dla wyjaśnienia określonego problemu (4) samodzielnie pogłębiać wiedzę w oparciu o źródła literaturowe (5) zaprezentować wybraną publikację i aktywnie uczestniczyć w dyskusji na tematy naukowo-badawcze .					
Efekty kształcenia przedmiotu (EN)	Students who have passed the course are able to: (1) explain physical basis of EPR and emission spectroscopy, as well as those of the spin probe and fluorescent probe methods (2) interpret qualitatively and quantitatively experimental EPR data,					

	<p>predict hyperfine splittings for various radicals, and simulate isotropic spectra using SimFonia software</p> <p>(3) employ spin probes and fluorescent probes in the studies of microheterogeneous systems, suggest the experiment suitable for elucidation of a specific problem</p> <p>(4) develop knowledge through self-study using literature sources</p> <p>(5) present the selected publication, and actively participate in discussion on scientific research</p>
Metody i kryteria weryfikacji efektów kształcenia (PL)	<p>Efekty 1-3: ocena pisemnego kolokwium wykładowego:</p> <p>Efekty 4, 5: ocena prezentacji wybranej publikacji i zaangażowania w dyskusji nt. prac przedstawianych przez wszystkich studentów</p> <p>Efekt 2: bezpośrednia obserwacja pracy studenta podczas ćwiczeń komputerowych</p>
Metody i kryteria weryfikacji efektów kształcenia (EN)	<p>Outcomes 1-3: evaluation of the written test on the lecture material</p> <p>Outcomes 4-5: evaluation of the presentation of the published paper, and activity in discussion on the issues presented by all students</p> <p>Outcome 2: direct observation of the student's work during computer exercises</p>
Wymagania wstępne (PL)	podstawy fizyki, chemii i chemii fizycznej
Wymagania wstępne (EN)	basics of physics, chemistry and physical chemistry
Treści merytoryczne przedmiotu (PL)	<p>WYKŁAD</p> <p>Wprowadzenie do spektroskopii EPR: właściwości magnetyczne swobodnego elektronu i protonu (porównanie), kwantowanie momentu pędu i momentu magnetycznego, efekt Zeemana, warunek rezonansu, reguły wyboru absorpcji spinowej. Działanie spektrometru EPR i ogólna charakterystyka widma: czynnik g, intensywność sygnału, procesy relaksacji, efekt nasycenia sygnału EPR, szerokość linii. Oddziaływania nadsubtelne, mechanizmy. Hamiltonian spinowy. Widma izotropowe rodników organicznych. Anizotropia czynnika g i oddziaływań nadsubtelnych, widma proszkowe. Próbniki spinowe. Widma rodników nitroksylowych, zależność parametrów rozszczepienia nadsubtelnego i kształtu linii od mikrootoczenia próbника.</p> <p>Podstawy spektroskopii emisyjnej: molekularne stany wzbudzone, przejścia pomiędzy poziomami energetycznymi, wpływ rozpuszczalnika na widma emisyjne, anizotropia fluorescencji. Fluorescencyjne próbники lokalnej polarności i lepkości w układach mikroheterogenicznych. Wygaszanie fluorescencji: mechanizmy, zależność Sterna-Volmera, kinetyka.</p> <p>Zastosowania próbników spinowych i fluorescencyjnych w badaniach struktury i dynamiki układów heterogenicznych i mikroheterogenicznych (roztwory micelarne i liposomowe, membrany biologiczne, polimery syntetyczne i biopolimery, nanomateriały, etc.)</p> <p>ĆWICZENIA KOMPUTEROWE</p> <p>Symulacje widm izotropowych za pomocą programu SimFonia.</p>
Treści merytoryczne przedmiotu (EN)	<p>LECTURE</p> <p>Introduction to EPR spectroscopy: magnetic properties of the free</p>

	<p>electron and proton (comparison), quantization of angular momentum and magnetic moment, Zeeman effect, resonance condition, selection rules for spin absorption. Operation of EPR spectrometer and general characteristics of EPR spectrum: g-factor, signal intensity, relaxation processes, signal saturation effect, line-width. Hyperfine interactions, mechanisms. Spin Hamiltonian. Isotropic spectra of organic radicals. Anisotropy of g-factor and hyperfine interactions, powder spectra. Spin probes. Spectra of nitroxide radicals, dependence of hyperfine splitting parameters and the line-shapes on the probe microenvironment.</p> <p>Basics of emission spectroscopy: molecular excited states, transitions between energy levels, the solvent effect on emission spectra, fluorescence anisotropy. Fluorescent probes of local polarity and viscosity in microheterogeneous systems. Fluorescence quenching: mechanisms, Stern-Volmer dependence, kinetics.</p> <p>Applications of spin probes and fluorescent probes in the studies on the structure and dynamics of heterogeneous and microheterogeneous systems (micellar solutions, liposomes, biological membranes, synthetic polymers and biopolymers, nanomaterials, etc.)</p> <p>COMPUTER EXERCISES</p> <p>Simulations of isotropic spectra using SimFonia software.</p>	
Forma zaliczenia (PL)	kolokwium pisemne z materiału wykładowego oraz prezentacja nt. wybranej publikacji dotyczącej wykorzystania metod EPR i/lub fluorescencji w dziedzinie zainteresowań studenta.	
Forma zaliczenia (EN)	Written test on the lecture material, and presentation on a selected paper concerning application of EPR and/or fluorescence methods in the field of the student's interest.	
Literatura podstawowa (wypełniane w języku prowadzenia zajęć, bez tłumaczenia tytułów publikacji)	<p>Selected chapters from:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Weil J. A., Bolton J. R., Wertz, J. E. Electron Paramagnetic Resonance. Elementary Theory and Applications. Wiley-Intersc., New York, 1994. 2. Gerson F., Huber W. Electron Spin Resonance of Organic Radicals, Wiley-VCH, Weinheim, 2003. 3. Lijhenstein, G. I., Yamauchi J., Nakatsuji, S., Smirnov A. I., Tamura, R. Nitroxides. Application in Chemistry, Biomedicine, and Materials Science. Wiley-VCH, Weinheim, 2008. 4. Schlick, S. (ed.). Advanced ESR Methods in Polymer Research. Wiley-Intersc., Hoboken, 2006. 5. Lakowicz J. R. Principles of Fluorescence Spectroscopy. Kluwer Acad./Plenum Publ., New York, 1999. 	
Literatura uzupełniająca (wypełniane w języku prowadzenia zajęć, bez tłumaczenia tytułów publikacji)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kęcki Z. Podstawy spektroskopii molekularnej. PWN, Warszawa, 1998. 2. Kirmse R., Stach J. (transl. Dyrek K., Sojka Z.). Spektroskopia EPR, zastosowania w chemii. Uniwersytet Jagielloński, Kraków, 1994. 3. Suppan P, Chemia i światło (transl. Prochorow J.). PWN, Warszawa, 1997. 	
Przeciętne obciążenie studenta pracą własną – ze zdefiniowaniem form	<p>Suma wszystkich form zajęć</p> <p>Udział w konsultacjach</p> <p>Przygotowanie do wykładu, ćwiczeń komputerowych i</p>	<p>15</p> <p>5</p> <p>15</p>

pracy własnej (PL)	kolokwium pisemnego Opracowanie prezentacji na temat wybranej publikacji Udział w pisemnych i/lub praktycznych formach weryfikacji	13 2
	Suma godzin	50
Przeciętne obciążenie studenta pracą własną – ze zdefiniowaniem form pracy własnej (EN)	Total hours of different forms of classes Participation in consultation Preparation to the lecture, computer exercises and written test Elaboration of the presentation of the article selected from literature Participation in written and/or practical forms of assessment	15 5 15 13 2
	Total hours	50
Uwagi (PL)		
Uwagi własne publikowane (PL)		
Uwagi własne publikowane (EN)		
Data aktualizacji	01.02.2014	