

**KARTA PRZEDMIOTU****I. Dane podstawowe**

Nazwa przedmiotu	Chemia fizyczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Physical chemistry
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie)	I
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)	stacjonarne
Dyscyplina	
Język wykładowy	język polski

Koordinator przedmiotu/osoba odpowiedzialna	Dr Ludomir Kwietniewski
---	-------------------------

Forma zajęć ( <i>katalog zamknięty ze słownika</i> )	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
wykład	30	II	6
ćwiczenia	30	II	

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw chemii, fizyki i matematyki (rachunek różniczkowy i całkowy).
-------------------	---

**II. Cele kształcenia dla przedmiotu**

1. Praktyczne zapoznanie studentów z pracą laboratoryjną i obsługą specjalistycznej aparatury laboratoryjnej. Zapoznanie z definicją szybkości reakcji chemicznej, równaniem kinetycznym, rzędem reakcji chemicznej (0, I, II, III).
2. Poznanie przez studenta zmian funkcji termodynamicznych: entropii, entalpii i energii swobodnej układów oraz zastosowania ich do przewidywania kierunku zachodzenia procesów biochemicznych. Definicje pojęcia: „układ i otoczenie, proces egzo- i endoenergetyczny, energia wewnętrzna, entalpia, praca i ciepło, pojemność cieplna, entalpia tworzenia, entropia, energia i entalpia swobodna, procesy odwracalne i nieodwracalne, procesy samorzutne”.
3. Zapoznanie z teorią kinetyki chemicznej i katalizy jedno- i wielofazowej, mono- i heterogenicznej oraz właściwościami katalizatorów.

**III. Efekty uczenia się dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
WIEDZA		
W_01	opisuje zagadnienia z zakresu fizyki, matematyki i chemii niezbędne do zrozumienia i interpretacji podstawowych zjawisk i procesów przyrodniczych	K_W02
W_02	prezentuje wiedzę w zakresie statystyki i informatyki umożliwiającą opisywanie i interpretowanie zjawisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem właściwych dla biotechnologii	K_W03
W_03	prezentuje zasady bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii,	K_W09

	wskazuje możliwości psychofizyczne człowieka w środowisku pracy	
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	przeprowadza obserwacje i wykonuje pomiary fizyczne, chemiczne i biologiczne	K_U02
U_02	opisuje, wyjaśnia i interpretuje zjawiska chemiczne i fizykochemiczne w stopniu zaawansowanym	K_U08
U_03	stosuje wiedzę z zakresu fizykochemii granicy faz do opisu i interpretacji zjawisk przyrodniczych	K_U09
U_04	wykonuje analizy jakościowe i ilościowe metodą klasyczną i instrumentalną	K_U10
U_05	przygotowuje opracowanie pisemne zagadnień związanych z naukami biotechnologicznymi w języku w jakim prowadzone są zajęcia i w innym języku nowożytnym wykorzystując język naukowy	K_U13
U_06	stosuje metody statystyczne i technologię informatyczną do opisu zjawisk przyrodniczych oraz analizy i opracowania danych doświadczalnych	K_U14
U_07	projektuje i wykonuje zadania badawcze lub ekspertyzy w zakresie chemii, biochemii i biologii	K_U15
U_08	uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany w zakresie obejmującym zagadnienia biotechnologii, aktualizuje wiedzę i umiejętności, stosuje nowe techniki badawcze oraz planuje swój rozwój zawodowy	K_U17
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	wykazuje odpowiednie nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym w szczególności w warunkach aseptycznych, postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, umie postępować w stanach zagrożenia	K_K04

#### IV. Opis przedmiotu/ treści programowe

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przedmiot chemii fizycznej. Opis stanów materii.</li> <li>2. Znaczenie termodynamiki. Pierwsza zasada termodynamiki.</li> <li>3. Definicja funkcji termodynamicznych, entalpii.</li> <li>4. Prawo Hessa i prawo Kirchhoffa.</li> <li>5. Druga zasada termodynamiki.</li> <li>6. Zastosowanie termodynamiki procesów nieodwracalnych do reakcji chemicznych i w biologii.</li> <li>7. Cząsteczki w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym fal świetlnych. Momenty dipolowe.</li> <li>8. Podwójna warstwa elektryczna.</li> <li>9. Podział substancji pomiędzy dwie fazy, ekstrakcja.</li> <li>10. Powierzchnie homo- i heterogeniczne.</li> <li>11. Istota zjawiska adsorpcji chemicznej i fizycznej.</li> <li>12. Adsorpcyjne warstwy powierzchniowe.</li> <li>13. Teorie i izotermy adsorpcji.</li> <li>14. Szybkość reakcji chemicznej, równanie kinetyczne.</li> <li>15. Rząd reakcji chemicznej (0, I, II, III).</li> <li>16. Teoria kinetyki chemicznej. Energia aktywacji.</li> <li>17. Kataliza jedno- i wielofazowa, mono- i heterogeniczna.</li> </ol>
--

18. Katalizatory i biokatalizatory oraz charakterystyka ich działania.  
 19. Klasyfikacja przewodników elektryczności.  
 20. Elektrolity i ich właściwości. Akumulatory.  
 21. Fotochemia.

#### V. Metody realizacji i weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody dydaktyczne (lista wyboru)	Metody weryfikacji (lista wyboru)	Sposoby dokumentacji (lista wyboru)
WIEDZA			
W_01	Wykład konwencjonalny	Egzamin	Oceniony tekst pracy pisemnej
W_02	Ćwiczenia laboratoryjne	Kolokwium/test/sprawdzian pisemny	Uzupełnione i ocenione kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny
W_03	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja	Karta oceny
UMIEJĘTNOŚCI			
U_01	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie	Wydruk / Plik sprawozdania
U_02	Ćwiczenia laboratoryjne Wykład konwencjonalny	Sprawozdanie Egzamin	Wydruk / Plik sprawozdania Oceniony tekst pracy pisemnej
U_03	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie	Wydruk / Plik sprawozdania
U_04	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie	Wydruk / Plik sprawozdania
U_05	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie	Wydruk / Plik sprawozdania
U_06	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie	Wydruk / Plik sprawozdania
U_07	Ćwiczenia laboratoryjne	Sprawozdanie	Wydruk / Plik sprawozdania
U_08	Ćwiczenia laboratoryjne Wykład konwencjonalny	Kolokwium/test/sprawdzian pisemny Egzamin	Uzupełnione i ocenione kolokwium / Test / Sprawdzian pisemny Oceniony tekst pracy pisemnej
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_01	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja	Karta oceny

#### VI. Kryteria oceny, wagi

**Wykład:** Oceny z egzaminu pisemnego (100 %).

**Laboratorium:** Pisemne sprawdziany w formie kolokwiów i/lub testów z zagadnień z głównych działów (80%), przygotowanie pisemnych sprawozdań z wykonanych zajęć (8%), ocena aktywności studenta na zajęciach (przygotowanie do ćwiczeń, wykonanie ćwiczeń praktycznych, aktywność, umiejętność pracy w grupie, przestrzeganie zasad BHP, 12%).

Ocena	Kryteria oceny	
<b>bardzo dobra (5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu bardzo dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 91-100 %
<b>ponad dobra (4,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu ponad dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 86-90 %
<b>dobra (4)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 71-85%
<b>dość dobra (3,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dość dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 66-70%
<b>dostateczna (3)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 51-65%
<b>niedostateczna (2)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu niedostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 51%

### VII. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	<b>60</b>
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	<b>90</b>

### VIII. Literatura

Literatura podstawowa
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. K. Pigoń, Z. Rudziewicz, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 2007.</li> <li>2. W. Atkins, Podstawy chemii fizycznej, PWN, Warszawa, 1999.</li> <li>3. PZ. Sarbak, Adsorpcja i kataliza w ochronie środowiska, WCh UAM, Poznań, 2000.</li> <li>4. Praca zbiorowa, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa 1980.</li> <li>5. J. Ościk, Adsorpcja, PWN, Warszawa, 1983.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Z. Sarbak, Metody instrumentalne w badaniach adsorbentów i katalizatorów, Wyd. Naukowe UAM, Poznań, 2005.</li> <li>2. G.M. Barrow, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 1973.</li> <li>3. H.D. Forsterling, Eksperymentalna chemia fizyczna, WNT, Warszawa, 1976.</li> <li>4. A.W. Adamson, Chemia fizyczna powierzchni, PWN, Warszawa 1963.</li> <li>5. R. Brdicka, Podstawy chemii fizycznej, PWN, Warszawa, 1970.</li> </ol>