

(pieczęć wydziału)

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>1. Nazwa przedmiotu:</b> INŻYNIERIA BIOPROCESOWA	<b>2. Kod przedmiotu:</b>
<b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:</b> 2012/2013	
<b>4. Forma kształcenia:</b> studia pierwszego stopnia	
<b>5. Forma studiów:</b> studia stacjonarne	
<b>6. Kierunek studiów:</b> BIOTECHNOLOGIA	
<b>7. Profil studiów:</b> ogólnoakademicki	
<b>8. Specjalność:</b> BIOTECHNOLOGIA PRZEMYSŁOWA	
<b>9. Semestr:</b> 4	
<b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b> RCh-6	
<b>11. Prowadzący przedmiot:</b> prof. dr hab. inż. Andrzej Jarzębski	
<b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b> przedmioty wspólne	
<b>13. Status przedmiotu:</b> obowiązkowy	
<b>14. Język prowadzenia zajęć:</b> polski	
<b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b> wymagana jest znajomość podstaw: matematyki, procesów jednostkowych i transportu masy i ciepła, fizyki chemicznej	
<b>16. Cel przedmiotu:</b> Celem kształcenia jest zdobycie umiejętności kwalifikacji, analizy i opisu bioprocessów, ich masowego i cieplnego bilansowa, kwantyfikacji kinetycznej i wymiarowania aparatury w aspekcie procesowym. Nabyte umiejętności pozwalają na wykonanie prostych obliczeń projektowych.	

<b>17. Efekty kształcenia:<sup>1</sup> Student:</b>				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1.	Zna podstawowe rodzaje bioreaktorów oraz możliwości ich praktycznego stosowania	egzamin	wykład	K_W11+ K_W10++
2.	Ma podstawową wiedzę o metodach bilansowania masowego bioprocessów i opisu pracy bioreaktorów	egzamin	wykład	K_W10+
3.	Posiada wiedzę z zakresu praw rządzących kinetyką wzrostu mikroorganizmów i reakcji enzymatycznych	egzamin/test zaliczeniowy	wykład/ćwiczenia	K_U29++
4.	Posiada wiedzę z zakresu określania współczynników wydajności bioprocessów	egzamin/test zaliczeniowy	wykład/ćwiczenia	K_W15+ K_U23+
5.	Potrafi przeprowadzić elementarne obliczenia projektowe bioprocessów/bioreaktorów	test zaliczeniowy	ćwiczenia	K_U29+ K_U23++
6.	Posiada wiedzę o sposobach degradacji odpadów organicznych metodami inżynierii bioprocessowej	egzamin	wykład	K_W12+ K_W15+
7.	Rozumie znaczenie i możliwości wykorzystywania mikroorganizmów/organeli w nowych technologiach z korzyścią dla społeczeństwa	egzamin	wykład/ćwiczenia	K_W13+ K_K05+ K_K06+
<b>18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)</b>				
<b>45 W. - 15 Ćw. - L./semestr P. - Sem. -</b>				
<b>19. Treści kształcenia:</b>				
<p>Treść wykładów obejmuje charakterystykę bioreaktorów i zagadnienia bilansowania masy w fermentorach różnych typów, bilans elementarny wzrostu organizmów i pojęcia współczynników wydajności. Omówione zostaną zagadnienia: bilansowania dla procesów tlenowych i beztlenowych, w tym otrzymywania biogazu, pojęcia względnego i bezwzględnego stopnia redukcji, kinetyki wzrostu mikroorganizmów, przemiany podstawowej, kinetyki reakcji enzymatycznych (podstawowej, reakcji z udziałem kompleksu potrójnego i modelu ping-pong) oraz mechanizmy ich inhibicji i inaktywacji. Omówione zostaną zasady metodologii badań kinetyki reakcji i identyfikacji mechanizmów reakcji enzymatycznych. Przedstawiona zostanie analiza układu bioreaktor-osadnik oraz opis zintegrowanej kinetyki biokatalizatora heterogenicznego. Wykład zakończy omówienie podstawowych problemów i rozwiązań bioprocessowych inżynierii i ochrony środowiska.</p>				
<b>20. Egzamin:</b> tak				

<b>21. Literatura podstawowa:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J.E. Bailey, D.F. Ollis, Biochemical Engineering Fundamentals, Mc-Graw 1986.</li> <li>2. K. van't Riet, J. Tramper, Basic Bioreaktor Design, Marcel-Dekker 1991</li> <li>3. K. Szewczyk, Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Ofic. Wyd. Pol. Warszawskiej (OWPW) 1997 – także wydanie II</li> <li>4. M.C. Flickinger, Encyclopedia of Industrial Biotechnology, Wiley &amp; Sons, Hoboken NJ 2010.</li> </ol>
<b>22. Literatura uzupełniająca:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J. Bałdyga, M. Henczka, W. Podgórska, Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, OWPW 1996</li> <li>2. H.-J. Rehm, G. Reed (Eds) Biotechnology, Vol 11a, Environmental processes, VCH 1999.</li> </ol>

<sup>1</sup> należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

**23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	45/45
2	Ćwiczenia	15/15
3	Laboratorium	-/-
4	Projekt	-/-
5	Seminarium	-/-
6	Inne (konsultacje, zaliczenie, egzamin)	15/15
	Suma godzin	75/75

**24. Suma wszystkich godzin: 150****25. Liczba punktów ECTS:<sup>2</sup> 5****26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 2,5****27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 0****26. Uwagi:**

Zatwierdzono:

.....  
(data i podpis prowadzącego).....  
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/  
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub  
dyrektora jednostki międzywydziałowej)

---

<sup>2</sup> 1 punkt ECTS – 30 godzin.