

Politechnika Wrocławska WYDZIAŁ CHEMICZNY <b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	<b>Modelowanie procesów biotechnologicznych</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Modeling of biotechnological processes</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	<b>Biotechnologia</b>
Specjalność (jeśli dotyczy)	<b>Procesy biotechnologiczne</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>BTC023026</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				60	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				2	

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

61. Matematyka  
 62. Biotechnologia  
 63. Chemia fizyczna

CELE PRZEDMIOTU	
C1	Rozumienie i praktyczne zastosowanie wiedzy o modelowaniu procesów biotechnologicznych
C2	Umiejętność zastosowania specjalistycznego oprogramowania komputerowego do obliczania optymalnych parametrów procesowych, zużycia energii i kosztów procesów biotechnologicznych
C3	Zapoznanie z przykładami modelowania, obliczeń i optymalizacji jednostkowych procesów biotechnologicznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

Osoba, która zaliczyła przedmiot:

PEK\_U01 – Rozumie i potrafi zastosować wiedzę o modelowaniu procesów biotechnologicznych w zakresie termodynamiki, równowagi i kinetyki procesów jednostkowych

PEK\_U02 – Posiada umiejętność zastosowania specjalistycznego oprogramowania do obliczenia optymalnych parametrów bioproduktu

PEK\_U03 – Potrafi dobrać i zaprojektować odpowiednie etapy otrzymywania i separacji bioproduktów

PEK\_U04 – Potrafi przewidzieć wąskie gardła procesu biotechnologicznego

PEK\_U05 – Umie oszacować ekonomikę procesu biotechnologicznego wykorzystując specjalistyczne oprogramowanie

PEK\_U06 – Potrafi wymienić i omówić przykładowe procesy biotechnologiczne wykorzystywane w ochronie środowiska oraz produkcji i oczyszczaniu bioproduktów

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie z zasadami bhp w sali komputerowej. Sposób prowadzenia zajęć i warunki zaliczenia. Programy komputerowe dedykowane projektowaniu i modelowaniu procesów.	2
Pr2	Wstęp do obsługi programu SuperPro Designer. Aplikacje programu. Interfejs użytkownika. Bazy danych. Bilanse masowe i energetyczne bioproduktów.	2
Pr3	Modelowanie procesów biotechnologicznych: termodynamika, równowaga i kinetyka procesów jednostkowych.	2
Pr4	Optymalne parametry procesu. Optymalizacja konstrukcji.	2
Pr5	Projektowanie dyfuzyjnych procesów separacji: destylacja, ekstrakcja, absorpcja, adsorpcja, krystalizacja i suszenie.	2
Pr6	Dobór i kolejność zastosowania procesów separacyjnych w procesach biotechnologicznych. Procesy up-stream i down-stream.	2
Pr7	Projektowanie bioproduktów farmaceutycznych.	2
Pr8	Zastosowania najnowszych technik membranowych w biotechnologii do odzyskiwania, oczyszczania i koncentrowania bioproduktów.	2
Pr9	Harmonogram zadań bioproduktu. Wykresy Gantt'a. Zarządzanie zasobami.	2
Pr10	Wąskie gardła procesu związane z zasobami i aparaturą.	2
Pr11	Zużycie energii. Rozmiary aparatów stosowanych w biotechnologii. Powiększanie skali. Koszty procesu.	2
Pr12	Projektowanie procesów biotechnologicznych pod kątem ich oddziaływania na środowisko.	2
Pr13	Wybrane procesy oczyszczania ścieków przemysłowych i komunalnych oraz uzdatniania wody.	2
Pr14	Wybrane procesy produkcji i oczyszczania bioproduktów. Bioprodukt farmaceutyczny.	2

Pr15	Prezentacja projektu zaliczeniowego. Zaliczenie zajęć	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1.	Wykład z prezentacją multimedialną	
N2.	Wspólne rozwiązywanie przykładowych zagadnień na zajęciach	
N3.	Wykorzystanie specjalistycznego oprogramowania do tworzenia projektów indywidualnych	

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer przedmiotowego efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1-F3	PEK_U01- PEK_U05	projekty cząstkowe wykonane z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania
F4	PEK_U01- PEK_U05	projekt końcowy wykonany z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania
<b><math>P=0,4(F1+F2+F3)/3+0,6F4</math></b>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b> [39] W. Bednarski, J. Fiedurek – Podstawy biotechnologii przemysłowej”, WNT, Warszawa, 2007. [40] E. Heinzle, A.P. Biwer, C.L. Cooney - Development of Sustainable Bioprocesses: Modeling and Assessment, Viley 2006 (dostępne z sieci PWr.). <b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b> [1] O. Kayser – Podstawy Biotechnologii Farmaceutycznej, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2006. [2] R.G. Harrison, P. Todd, S.R. Rudge, D.P. Petrides - Bioseparations Science and Engineering, Oxford 2002.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Dr inż. Izabela Polowczyk, izabela.polowczyk@pwr.wroc.pl</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Modelowanie procesów biotechnologicznych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Biotechnologia**  
**I SPECJALNOŚCI Procesy biotechnologiczne**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>(umiejętności)</b> <b>PEK_U01</b>	S2bt4_U01	C1	Pr1-Pr3	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	S2bt4_U01	C1, C2	Pr4	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	S2bt4_U01	C1, C2	Pr5-Pr9	N1, N2, N3
<b>PEK_U04</b>	S2bt4_U01	C1, C2	Pr10	N1, N2, N3
<b>PEK_U05</b>	S2bt4_U01	C1, C2	Pr11	N1, N2, N3
<b>PEK_U06</b>	S2bt4_U01	C1,C3	Pr12-Pr14	N1, N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej