

WYDZIAŁ CHEMICZNY					
KARTA PRZEDMIOTU					
Nazwa przedmiotu w j. polskim:	Inżynieria przemysłowych procesów biotechnologicznych				
Nazwa przedmiotu w j. angielskim:	Engineering of industrial biotechnology processes				
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Inżynieria Chemiczna i Procesowa				
Specjalność (jeśli dotyczy):	Inżynieria procesów chemicznych				
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarna				
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy				
Kod przedmiotu	ICC023058				
Grupa kursów	NIE				
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH <ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość podstaw reaktorów chemicznych. 2. Znajomość technik laboratoryjnych i procesowych wykorzystywanych w procesach jednostkowych. 3. Znajomość budowy i zasady działania urządzeń i aparatury wykorzystywanych w procesach chemicznych i mikrobiologicznych. 					
CELE PRZEDMIOTU <p>C1 Zapoznanie się z właściwościami biokatalizatorów enzymatycznych i mikrobiologicznych</p> <p>C2 Zapoznanie się z podstawowymi technologiami przemysłowymi z udziałem katalizatorów enzymatycznych i komórek mikroorganizmów</p> <p>C3 Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat rozwiązań technologicznych przetwarzania biomasy.</p> <p>C4 Uzyskanie wiedzy na temat rodzajów bioreaktorów.</p> <p>C5 Nabycie umiejętności w pracy z czystymi kulturami.</p> <p>C6 Zapoznanie się z aparaturą procesową wykorzystywaną w technologiach biotechnologicznych.</p>					
PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ <p>Z zakresu wiedzy: Osoba, która zaliczyła przedmiot: PEK_W01 – Zna podstawy procesów biotechnologicznych i sposób opisu ich szybkości. PEK_W02 – Zna podstawowe aparaty i urządzenia stosowane w procesach biotechnologicznych. PEK_W03 – Zna metody optymalizacji i intensyfikacji procesów biotechnologicznych. PEK_W04 – Zna wykorzystanie podstawowych procesów biotechnologicznych w przemyśle</p>					

spożywczym, farmaceutycznym, mleczarskim, browarniczym itp. PEK_W05 – Zna metody przeróbki i wykorzystania odpadowej biomasy. Z zakresu umiejętności: PEK_U01 – Potrafi zbadać czystość kultury i zawartość mikroorganizmów we wskazanym produkcie. PEK_U02 – Potrafi zaplanować eksperyment i samodzielnie przeprowadzić wybrany proces z wykorzystaniem enzymów. PEK_U03 – Potrafi zaplanować eksperyment i samodzielnie przeprowadzić wybrany proces z wykorzystaniem mikroorganizmów. PEK_U04 – Potrafi przeprowadzić proces biotechnologiczny z surowców odpadowych. Z zakresu kompetencji społecznych: PEK_K01 – jest gotów do działania i myślenia w sposób przedsiębiorczy.		
TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy 1	Wprowadzenie do katalizy enzymatycznej.	2
Wy 2	Immobilizacja enzymów.	2
Wy 3	Opis procesów enzymatycznych w reaktorach	2
Wy 4	Zastosowanie enzymów w przemyśle biotechnologicznym.	2
Wy 5	Zastosowanie enzymów w syntezie.	2
Wy 6	Wprowadzenie do procesów mikrobiologicznych.	2
Wy 7	Opis procesów mikrobiologicznych w reaktorach.	2
Wy 8	Zastosowanie mikroorganizmów w przemyśle spożywczym.	2
Wy 9	Mikroorganizmy w wytwarzaniu produktów alkoholowych.	2
Wy 10	Mikroorganizmy jako producenci enzymów, antybiotyków, kwasów organicznych.	2
Wy 11	Charakterystyka podstawowych komponentów biomasy roślinnej.	2
Wy 12	Procesy fermentacji na stałym podłożu jako sposoby zagospodarowania biomasy. Reaktory do hodowli stałych.	2
Wy 13	Biomasa do celów energetycznych.	2
Wy 14	Potencjał produkcyjny biogazu i aktywność metanogenna bakterii.	2
Wy 15	Zaliczenie pisemne	2
Suma godzin		30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Lab 1	Określanie czystości mikrobiologicznej. Wyznaczanie ilości komórek w mediach.	3
Lab 2	Wzrost mikroorganizmów na surowcach odpadowych. Wyznaczenie kinetyki wzrostu.	6
Lab 3	Praca na instalacji browarniczej.	9
Lab 4	Immobilizacja enzymów. Kataliza enzymatyczna.	6
Lab 5	Otrzymywanie i charakterystyka biopaliwa.	6
Suma godzin		30
STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
N1. Wykład z prezentacją multimedialną. N2. Instrukcje laboratoryjne. N3. Aparatura laboratoryjna.		
OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 (wykład)	PEK_W01-PEK_W05	Pisemne kolokwium zaliczeniowe.

F2 (laboratorium)	PEK_U01 - PEK_U04	Kartkówka, sprawozdania
<p>P (wykład) = F1= 10 pkt. 9.5 - 10 pkt. + bdb 9.0 – 9.4 pkt. bdb 8.0 – 8.9 pkt. + db 7.0 – 7.9 pkt. db 6.0 – 6.9 pkt. + dst 5.0 - 5.9 pkt. dst</p> <p>P (laboratorium) = F2 = 60 pk 30 – 35 pkt. dst 35 – 40 pkt. +dst 40 – 45 pkt. db 45 – 50 pkt. +db 50 – 65 pkt. bdb 55 – 60 pkt. cel</p>		
LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bałdyga J., Henczka M., Podgórska W., Obliczenia w inżynierii bioreaktorów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2018 2. Szewczyk K.W., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005 3. Bednarski W., Fiedurek J., Podstawy biotechnologii przemysłowej, WNT, Warszawa 2007 4. Klimiuk E., Lossow K., Bulińska M., Kinetyka reakcji i modelowanie reaktorów biochemicznych w procesach oczyszczania ścieków, Wyd. ART., Olsztyn 1995. 5. B. Burczyk, Biomasa, Wyd. PWr, Wrocław 2011 6. B. Burczyk, Biorafinerie – ile w nich chemii? Wiadomości chemiczne, 63, 9-10, 2009 		
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. E. Mokrzycki, R. Ney, J. Siemek, „Rynek Energii” – nr 6/2008 2. F.Carvalho, L. C. Duarte, F.M. Gírio, J. Sci. Ind. Res. 67, 849-864, 2008 3. http://www.mae.com.pl/files/poradnik_biogazowy_mae.pdf 4. http://www.ieo.pl/dokumenty/obszary_badan/Biogaz%20-%20Produkcja%20Wykorzystywanie.pdf 5. E. Jachniak, J.L. Kozak, Monitoring Środowiska Przyrodniczego, 12, 43–50, 2011, Kieleckie Towarzystwo Naukowe. 6. David A. Mitchell, Nadia Krieger, Marin Berovic (Eds.), Solid State Bioreactors – Fundamentals of Design and Operation, © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006, Germany 		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Anna Trusek, anna.trusek@pwr.edu.pl Halina Maniak, halina.maniak@pwr.edu.pl		