

SYLABUS

- 1. Przedmiot:** Monitorowanie bioprocessów
2. Wymagania wstępne: brak
3. Typ studiów: Stacjonarne jednolite magisterskie
4. Forma: Wykład i ćwiczenia laboratoryjne

Forma	Typ studiów	Rok studiów	Semestr	Liczba godzin	Punkty ECTS
wykład	stacjonarne	IV	7	15	3
ćwiczenia lab.	stacjonarne	IV	7	15	

5. Prowadzący:

Wykład: dr hab. inż. Waldemar Podgórski, prof. UE, tel. 36-80-252, bud.: H, nr pok.: 311/312;
e-mail: waldemar.podgorski@ue.wroc.pl

Ćwiczenia lab: mgr inż. Dominik Marzec dominik.marzec@ue.wroc.pl,
mgr inż. Michał Grzebyk michal.grzebyk@ue.wroc.pl.

6. Cel dydaktyczny przedmiotu:

- wiadomości: Poznanie zasad pomiaru parametrów procesowych, modelowania i przebiegu reakcji metabolicznych
- umiejętności: Ocena przebiegu bioprocessu w oparciu o pomiary parametrów procesowych

7. Zakres tematyczny przedmiotu:

Wykład: Rodzaje parametrów procesowych (środowiskowe i metaboliczne, bezpośrednie i pochodne, bezinwazyjne i inwazyjne, rzeczywiste i estymowane). Metody pomiaru parametrów procesowych. Kontrola i regulacja procesów w bioreaktorach. Współczynniki wydajności. Równania stechiometryczne bioprocessów. Bilans masy. Bilans energii. Skład elementarny biomasy. Model „czarnej skrzynki”. Koncepcja uogólnionego stopnia redukcji. Bilans tlenu. Kinetyka zużycia substratu i tworzenia produktu. Kinetyka wzrostu drobnoustrojów. Modelowanie i optymalizacja procesów biosyntezy, biotransformacji i biodegradacji z przykładami. Monitorowanie transformacji i przepływu energii biologicznej. Regulacja procesu oddychania w procesach biotechnologicznych w oparciu o parametry metaboliczne procesu. Identyfikacja stanu metabolicznego mikroorganizmów. Monitorowanie aktywności komórkowej. Bezinwazyjne metody estymacji parametrów mierzonych inwazyjnie. Bezinwazyjne metody sterowania bioprocessem. Klasyfikacja i podstawowe typy bioreaktorów. Mieszanie i napowietrzanie w różnych typach bioreaktorów (zużycie mocy, czas cyrkulacji i czas mieszania, zatrzymanie gazu, wymiana tlenu w bioreaktorach, znaczenie wielkości k_{La} i metody jej pomiaru). Ćwiczenia: Prowadzenie procesów biotechnologicznych w reaktorach laboratoryjnych. Obliczenia parametrów procesowych. Analiza on-line przebiegu procesu in situ i ex situ za pośrednictwem Internetu. Kinetyka procesów biotechnologicznych i ich optymalizacja. Obliczenia zmian energii swobodnej i szybkości wydzielania dwutlenku węgla w czasie reakcji katabolicznego utleniania węglowodanów. Obliczenia i interpretacja parametrów: hydrodynamicznych bioreaktorów i parametrów wymiany masy w reaktorach laboratoryjnych i przemysłowych.

8. Metody dydaktyczne:

Wykład: prezentacja MS Office Power Point

Ćwiczenia laboratoryjne: forma tradycyjna (z wykorzystaniem sprzętu laboratoryjnego i technik komputerowych)

9. Słowa kluczowe: biotechnologia, inżynieria, modelowanie

10. Literatura podstawowa:

- Burghart A. Bartelmus G. Inżynieria reaktorów chemicznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
- Podgórski W. 2004. Monitorowanie aktywności metabolicznej *A. niger* w procesie sterowania biotransformacją glukozy do kwasu glukonowego w systemie on-line. *Bio-technologie*. 1(64) 169-186.
- Szewczyk K.W., Bilansowanie i kinetyka procesów biochemicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2000.

11. Literatura uzupełniająca:

- Bioprocess Engineering Course. red. Berovic M. National Institute of Chemistry, Ljubljana, Slovenia 1998.
- Zgirski A., Gondko R. Obliczenia biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa 1998.

12. Sposób zaliczenia i wymagania egzaminacyjne

Zaliczenie ćwiczeń: na podstawie ocen prac wykonanych przez studenta. Zaliczenie wykładu: kolokwium pisemne.