

## KARTA PRZEDMIOTU

**Nazwa przedmiotu: Projektowanie Procesów Biotechnologicznych**

**Name: Design of Biotechnological Processes**

**Dane dotyczące przedmiotu:**

**Information on course:**

**Jednostka oferująca przedmiot:** Katedra Inżynierii Chemicznej i Projektowania Procesowego RCh,

**Course offered by department:** Faculty of Chemistry

**Język wykładowy: polski**

**Strona WWW:**

**Course homepage:**

<https://platforma.polsl.pl/rch/course/view.php?id=308>

**Skrócony opis:**

Ugruntowanie i rozwinięcie znajomości i umiejętności stosowania Opisu technologii (schematy technologiczne), Bilansu masowego, Bilansu cieplnego, Bilansu populacji, Kinetyki procesów, Powiększania skali, Przenoszenia hodowli ze skłali laboratoryjnej na przemysłową, Wyjaławiania pożywek i powietrza, Wyodrębniania produktów.

**Short description:**

Consolidation and development of knowledge and skills in the use of Technology description (technological diagrams), Mass balance, Heat balance, Population balance, Kinetics of processes, Scale-up, Transfer of culture from laboratory to industrial scale, Sterilization of media and air, Isolation of products.

**Opis:**

**Treści programowe**

Wykład: Opis technologii (schematy technologiczne), Bilans masowy, Bilans cieplny, Bilans populacji, Kinetyka procesu, Powiększanie skali, Przenoszenie hodowli ze skali laboratoryjnej na przemysłową, Wyjaławianie pożywek i powietrza, Wyodrębnianie produktów. Podstawy matematycznego opisu procesów biologicznych. Zależności pomiędzy parametrami technologicznymi na przykładzie systemów oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego. Zakres optymalnych parametrów technologicznych. Optymalizacja pracy reaktora biologicznego na przykładzie reaktora z osadem czynnym. Dynamiczny model matematyczny przebiegu procesu. Zasady modelowania szybkości procesów biologicznych.

1. Ćwiczenia i projekt powiązane z wykładem

Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów

Wykład: 15h

Inne: 30h

Projekt: 15h

Liczba godzin przeznaczonych na pracę własną studenta:

Przygotowanie do zaliczenia wykładu: 15h

Przygotowanie projektu: 30h

Przygotowanie do zaliczenia prezentacji 15h

Całkowita liczba godzin: 60/60

Liczba punktów ECTS: 4

w tym

Liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 2

#### Description:

Lecture: Description of technology (technological schemes), Mass balance, Heat balance, Population balance, Process kinetics, Scale up, Transfer of culture from laboratory to industrial scale, Sterilization of nutrients and air, Extracting products. Basics of the mathematical description of biological processes. Relationships between technological parameters on the example of wastewater treatment systems using the activated sludge method. The range of optimal technological parameters. Optimization of the operation of a biological reactor on the example of an activated sludge reactor. Dynamic mathematical model of the process flow. Principles of modeling the speed of biological processes. Characteristics of bioreactor control systems. 1. Seminar and design related to the lecture  
Number of hours of classes with direct participation of academic teachers or other persons teaching courses and students

Contact hours

Lecture: 15h

Design: 15h

Student's own work

Preparation for lecture credit: 15h

Project preparation: 30h

Preparation for the project presentation: 15h

Total workload: 60

Number of ECTS credits: 3

including

Number of ECTS credits covered by the study programme to be earned as part of the courses taught with the direct participation of academic teachers or other persons teaching courses and students: 2

#### Literatura:

1. Aiba S., Humphrey A.E. Milis N.F., *Inżynieria Biochemiczna*, WNT Warszawa, 1977.
2. A. S. Grandison, M. J. Lewis, *Separation Processes In The Food And Biotechnology Industries Principles And Applications*, Woodhead Publishing Limited, 1996
3. Henry C. Vogel, Celeste L. Todaro *Fermentation And Biochemical Engineering Handbook*, Principles, Process Design, And Equipment, Noyes Publications, Westwood, 1997
4. K. W. Szewczyk, *Bilansowanie i Kinetyka Procesów Biochemicznych*, OWPW, Warszawa 2000.
5. A. Cornish-Bowden, *Fundamentals of Enzyme Kinetics*, Portland Press, 2004.
6. M.A. Hjortsø, Population balances in biomedical engineering, Mc Graw-Hill, 2006.
7. Klimiuk E., Lossow K., Bulińska M.: "Kinetyka Reakcji i Modelowanie Reaktorów Biochemicznych w Procesach Oczyszczania Ścieków", Wydawnictwo ART, Olsztyn 1995.
8. Bałdyga J., Henczka M., Podgórska W.: "Obliczenia w inżynierii bioreaktorów", Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.
9. Miksch K., Sikora J.: "Biotechnologia ścieków", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010.
1. Petersen Britta (2000). Calibration, identifiability and optimal experimental design of activated sludge models. PhD. Thesis. Faculty of Agricultural and Applied Biological Sciences. Ghent University. <https://biblio.ugent.be/publication/522203/file/1874007.pdf>

#### Bibliography:

1. Aiba S., Humphrey A.E. Milis N.F., *Inżynieria Biochemiczna*, WNT Warszawa, 1977.

2. A. S. Grandison, M. J. Lewis, *Separation Processes In The Food And Biotechnology Industries Principles And Applications*, Woodhead Publishing Limited, 1996
3. Henry C. Vogel, Celeste L. Todaro *Fermentation And Biochemical Engineering Handbook*, Principles, Process Design, And Equipment, Noyes Publications, Westwood, 1997
4. K. W. Szewczyk, *Bilansowanie i Kinetyka Procesów Biochemicznych*, OWPW, Warszawa 2000.
5. A. Cornish-Bowden, *Fundamentals of Enzyme Kinetics*, Portland Press, 2004.
6. M.A. Hjortsø, *Population balances in biomedical engineering*, Mc Graw-Hill, 2006.
7. Klimiuk E., Lossow K., Bulińska M.: "Kinetyka Reakcji i Modelowanie Reaktorów Biochemicznych w Procesach Oczyszczania Ścieków", Wydawnictwo ART, Olsztyn 1995.
8. Bałdyga J., Henczka M., Podgórska W.: "Obliczenia w inżynierii bioreaktorów", Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.
9. Miksch K., Sikora J.: "Biotechnologia ścieków", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010.
2. Petersen Britta (2000). Calibration, identifiability and optimal experimental design of activated sludge models. PhD. Thesis. Faculty of Agricultural and Applied Biological Sciences. Ghent University. <https://biblio.ugent.be/publication/522203/file/1874007.pdf>

#### **Efekty uczenia się:**

##### **Wiedza**

- (1) ma wiedzę o operacjach jednostkowych i sterowaniu w biotechnologii (K2A\_W02 K2A\_W06, K2A\_W14 K2A\_W15 K2A\_W19)
- (2) zna aktualne trendy rozwoju biochemicznych procesów przemysłowych, posiada wiedzę o najnowszych technologiach i sterowaniu procesów biochemicznych (K2A\_W11)
- (3) ma wiedzę dotyczącą problemów ochrony środowiska, związanych z realizacją przemysłowych procesów biochemicznych (K2A\_W14)
- (4) posiada wiedzę w zakresie inwestowania w branży biochemicznej (K2A\_W15, K2A\_W19)

##### **Umiejętności**

Student potrafi:

- (5) formułować, prezentować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi związanymi z kierunkiem studiów Biotechnologia Przemysłowa (K2A\_U04, K2A\_U07)
- (6) komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, a także prowadzić debatę, odpowiednio przedstawiać i uzasadniać różne opinie i stanowiska (K2A\_U21)
- (7) potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania (MathCAD, EXCEL), wykorzystując je do projektowania i sterowania procesów biochemicznych (K2A\_U22)

#### **Learning outcomes:**

##### **Knowledge**

- (1) has knowledge of unit operations and control in biotechnology (K2A\_W02 K2A\_W06, K2A\_W14 K2A\_W15 K2A\_W19)
- (2) knows current trends in the development of biochemical industrial processes, has knowledge of the latest technologies and control of biochemical processes (K2A\_W11)
- (3) has knowledge of environmental protection problems related to the implementation of industrial biochemical processes (K2A\_W14),
- (4) has knowledge of investing in the bio-chemical industry (K2A\_W15, K2A\_W19)

##### **Skills**

The student is able to:

- (5) formulate, present and test hypotheses related to simple research problems related to the field of study Industrial Biotechnology (K2A\_U04, K2A\_U07)

- (6) communicate on specialized topics with diverse audiences, as well as conduct a debate, properly present and justify various opinions and positions (K2A\_U12)
- (7) is able to use professional software (MathCAD, EXCEL), using them to design and control biochemical processes (K2A\_U07)

#### **Metody i kryteria oceniania:**

##### **Wykład**

Zaliczenie pisemne w formie testu zawierającego pytania otwarte lub wielokrotnego wyboru

Kryterium zaliczenia: minimum 50% poprawnych odpowiedzi

##### **Projekt i ćwiczenia**

Zaliczenie pisemne w formie pracy projektowej

Kryterium zaliczenia: dostarczenie i zaprezentowanie pracy projektowej zgodnej z określonymi wymaganiami zadania projektowego

#### **Assessment methods and assessment criteria:**

##### **Lecture**

Written test with open questions or multiple choice questions

Passing criteria: minimum 50% of correct answers

##### **Design and Tutorials**

Documented project work

Passing criteria: providing and presenting the project work in accordance with the specified requirements of the project task

#### **Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:**

##### **Element of course groups in various terms:**

| Opis grupy przedmiotów<br>Course group description                                             | Cykl pocz.<br>First term | Cykl kon.<br>Last term |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| Biotechnologia, Biotechnologia przemysłowa, rok 1 semestr 1, przedmioty obowiązkowe II stopnia | 2020/2021-L              |                        |

#### **Punkty przedmiotu w cyklach:**

##### **Course credits in various terms:**

#### **Biotechnologia, stacjonarne II stopnia magisterskie 1 sem.**

##### **Biotechnology stacjonarne II stopnia magisterskie 1 sem.**

| Typ punktów<br>Type of credits                                                       | Liczba<br>Number | Cykl pocz.<br>First term | Cykl kon.<br>Last term |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------|------------------------|
| Europejski System Transferu Punktów (ECTS)<br>European Credit Transfer System (ECTS) | 3                | 2020/2021-L              |                        |

.....  
*Podpis / Signature*