



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projekt biotechnologiczny - biotransformacja mikrobiologiczna [S1TOZ1>PBbm]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie obiegu zamkniętego

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

0

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

1,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Wojciech Smulek

wojciech.smulek@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student ma wiedzę w zakresie podstawowych kategorii pojęciowych i terminologii stosowanych w biotechnologii i przemysłach pokrewnych (chemicznym, farmaceutycznym i spożywczym). Zna podstawy funkcjonowania układów biologicznych oraz podstawową charakterystykę produktów pozyskiwanych w tych procesach. Potrafi pozyskiwać informacje ze wskazanych źródeł, właściwie je interpretuje i wyciąga wnioski.

### Cel przedmiotu

Nauka samodzielnego włączania procesów biotechnologicznych w ciąg klasycznych procesów chemicznych, ze szczególnym uwzględnieniem procesów biotransformacji prowadzonej przez mikroorganizmy.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

ma wiedzę z matematyki, fizyki i chemii niezbędną do opisu pojęć, koncepcji i zasad technologii obiegu zamkniętego oraz charakterystyki powiązań i zależności między jej elementami składowymi - k\_w03  
ma wiedzę dotyczącą rozwoju idei, celów, zasad funkcjonowania i struktury organizacyjnej gospodarki

obiegu zamkniętego; zna gospodarcze, ekonomiczne i prawno-administracyjne aspekty jej funkcjonowania wraz z ich wzajemnymi powiązaniem - k\_w05  
ma podstawową wiedzę w zakresie procesów neutralizacji i odzysku odpadów przemysłowych i komunalnych - k\_w07  
ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w technologiach obiegu zamkniętego - k\_w10  
ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów, urządzeń i instalacji stosowanych w technologiach obiegu zamkniętego - k\_w12  
zna nazewnictwo, budowę oraz zasadę działania elementów konstrukcyjnych maszyn i urządzeń mechanicznych - k\_w20  
posiada wiedzę w zakresie podstawowym, związaną z doбором urządzeń wykorzystywanych w technologiach obiegu zamkniętego - k\_w21  
ma wiedzę na temat podstaw fizycznych i chemicznych operacji jednostkowych technologii obiegu zamkniętego - k\_w22

#### Umiejętności:

potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z technologiami obiegu zamkniętego, także w języku obcym, integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie - k\_u01  
posługuje się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla technologii obiegu zamkniętego - k\_u02  
ma umiejętność samokształcenia się, potrafi korzystać zgodnie z zasadami etyki z informacji źródłowych w języku polskim i obcym, czyta ze zrozumieniem, prowadzi analizy, syntezy, podsumowania, krytyczne oceny i poprawne wnioskowanie - k\_u04  
planuje, dobiera sprzęt i aparaturę naukową, wykonuje badania oraz analizuje wyniki i formułuje na tej podstawie wnioski - k\_u03  
potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac dotyczących technologii obiegu zamkniętego oraz o charakterze interdyscyplinarnym - k\_u09  
dokonuje analizy, weryfikuje istniejące rozwiązania techniczne w zakresie technologii obiegu zamkniętego - k\_u11  
potrafi sporządzać bilanse masy i energii zarówno procesów jednostkowych, jak i całych instalacji występujących w technologiach obiegu zamkniętego - k\_u17  
umie wykonać projekty procesowe instalacji opartych na technologiach obiegu zamkniętego - k\_u20  
umie oszacować koszty produkcji w instalacjach opartych na technologiach obiegu zamkniętego - k\_u23

#### Kompetencje społeczne:

samodzielnie ustala i realizuje powierzony mu plan działania, określając priorytety służące jego realizacji, krytycznie ocenia stopień zaawansowania w realizacji powierzonego zadania - k\_k03  
myśli i działa w sposób przedsiębiorczy - k\_k06  
wspiera ideę harmonijnego, globalnego rozwoju cywilizacyjno-gospodarczego, promując zasady gospodarki obiegu zamkniętego, zrównoważonego rozwoju i racjonalnego gospodarowania zasobami środowiska naturalnego w skali lokalnej i globalnej - k\_k09

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Publiczne zaprezentowanie efektów wdrożenia etapów biologicznych do całego procesu inżynierskiego. Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen z przygotowania prezentacji multimedialnych (waga 1), dokumentacji projektowej dotyczącej bioprocessów (waga 2) i obrony ustnej projektu (waga 2).

### Treści programowe

W ramach zajęć – projekt biotechnologiczny – studenci poznają zasady prowadzenia procesów biotechnologicznych oraz niezbędnej aparatury, obchodzenia się z substratami, produktami, a także z mikroorganizmami zdolnymi do efektywnej biotransformacji substratów w pożądane produkty. Ponadto poznają sposoby odseparowywania produktów końcowych w celu dalszych procesów technologicznych. Studenci będą mieli możliwość wykonania wraz z prowadzącym projektu procesu technologicznego opartego na wykorzystaniu hodowli mikroorganizmów z zastosowaniem aspektów biotechnologicznych, obliczenia kosztów takiej modernizacji, bilansu zysków i strat, jak również oceny wpływu na środowisko. W etapie końcowym student (indywidualnie lub w zespołach dwuosobowych) powinien wykonać i

przedstawić projekt wybranego procesu technologicznego z zakresu przemysłu wraz z zaadaptowaniem odpowiedniego procesu biotechnologicznego w celu usprawnienia produkcji. Powinien wykonać opis, podstawowe obliczenia bilansowe, schemat blokowy oraz schemat techniczno-pomiarowy. Student będzie prezentował efekty pracy w formie krótkiej prezentacji projektu.

## Metody dydaktyczne

Prezentacje multimedialne, zadania do pracy własnej, konsultacje z prowadzącym, praca z komputerem

## Literatura

Podstawowa

1. Chmiel A. Biotechnologia - Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne. Wydawnictwo Naukowe PWN , 1998.
2. Christi Y., Moo-Young M.: Bioreactor design. In: Basic Biotechnology. Ed. by Retledge and Christiansen B. Cambridge University Press, 2001.
3. Libudzisz Z., Kowal K. Mikrobiologia techniczna, tom I i II. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej.
4. Bednarski W., Fiedurka J. Podstawy biotechnologii przemysłowej. PWN
5. McNeil B., Harvey L.M. Fermentation a practical approach. IRL Press.
6. Immobilization of Enzymes and Cells. Second edition. Ed. By. Guisan J., M. In: Methods in Biotechnology 22, Humana Press Inc, Totowa, New Jersey, 2006.
7. Grajek W., Gumienna M., Lasik M., Czarnecki Z. (2008): Perspektywy rozwoju technologii produkcji bioetanolu z surowców skrobiowych. Przemysł Chemiczny 87 (11): 1094-1101.
8. Schütte H.: Cell disruption. W: "Methods in biotechnology". Red. Schmauder H.-P. Str.153-164, Taylor & Francis e-Library, 2005.

Uzupełniająca

Bieżące artykuły naukowe z zakresu biotechnologii oraz technologii chemicznej i przemysłu

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|  | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy  | 25     | 1,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 16     | 0,50 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 9      | 0,50 |