



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projekt biotechnologiczny - biotransformacja

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Farmaceutyczna

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

0

Ćwiczenia

0

Laboratoria

0

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

0

### Liczba punktów

1

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Wojciech Smulek

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

-

### Wymagania wstępne

Student ma mieć 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. Rozumie specyfikę procesów biotechnologicznych w odniesieniu do procesów chemicznych.



Student posiada umiejętności, tj. rozumie literaturę z zakresu podstaw biotechnologii w języku polskim; czyta ze zrozumieniem nieskomplikowane teksty naukowo-techniczne w języku obcym, potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z przemysłem biotechnologicznym, także w języku obcym, potrafi integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie, ma umiejętność samokształcenia się.

Ponadto w zakresie kompetencji społecznych posiada umiejętność pracy w grupie.

### Cel przedmiotu

Nauka samodzielnego włączania procesów biotechnologicznych w ciąg klasycznych procesów chemicznych, ukierunkowanych na otrzymanie produktów w wyniku biotransformacji przez mikroorganizmy.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Ma podstawową wiedzę z zakresu inżynierii bioreaktorów dotyczącą metod bilansowania procesów biochemicznych, kinetyki przemian w bioreaktorach procesów transportowych (wymiany ciepła i masy) przebiegających w bioreaktorach z wykorzystaniem elementów automatycznego sterowania oraz z zakresu maszynoznawstwa i aparatury stosowanej w biotechnologii, zna zasady budowy, doboru reaktorów i aparatów w przemyśle biotechnologicznym (K\_W10).

Posiada podstawową wiedzę w zakresie budowy aparatury i instalacji w przemyśle farmaceutycznym oraz przemysłach pokrewnych (K\_W18).

Zna podstawy działania układów kontrolno-pomiarowych i elektronicznych układów sterowania (K\_W19).

Posiada wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w biotechnologii (w tym o otrzymywaniu biomasy drobnoustrojów, alkoholi, kwasów organicznych, aminokwasów, enzymów, farmaceutyków) oraz o kierunkach rozwoju tej gałęzi przemysłu w kraju i na świecie (K\_W11).

Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych dotyczących technik laboratoryjnych, analitycznych oraz technologii aplikacyjnych z zakresu biotechnologii i biologii molekularnej (K\_W13).

Zna zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych i niebezpiecznych (m.in. mikroorganizmy patogenne), ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad organizacji produkcji biotechnologicznej, zapewnienia jakości, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej (K\_W17).

Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej (K\_W16).

#### Umiejętności

Potrafi dokonać analizy oraz oceny sposobu funkcjonowania podstawowych procesów i operacji jednostkowych inżynierii farmaceutycznej (K\_U14).



Potrafi formułować i rozwiązywać złożone zagadnienia inżynierskie (typowe oraz nietypowe) związane z inżynierią farmaceutyczną, zarówno metodami analitycznymi, symulacyjnymi, jak i doświadczalnymi (K\_U13).

Potrafi zaprojektować i zrealizować podstawową aparaturę przemysłu farmaceutycznego oraz zaprojektować i zrealizować operacje jednostkowe inżynierii farmaceutycznej (K\_U17)

Potrafi dobrać właściwy sposób rozwiązania oraz dobrać właściwą aparaturę do rozwiązania prostych i złożonych zadań inżynierskich związanych z inżynierią farmaceutyczną, potrafi dokonać analizy oraz oceny sposobu funkcjonowania podstawowej aparatury przemysłu farmaceutycznego (K\_U16)

Potrafi przygotować w języku polskim i w języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie w zakresie inżynierii farmaceutycznej (K\_U5).

Potrafi ocenić efekty ekonomiczne procesów i operacji inżynierii farmaceutycznej oraz wpływ działań modernizacyjnych na te efekty (K\_U23).

#### Kompetencje społeczne

Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, rozumie potrzebę dokończenia się, uzupełniania wiedzy kierunkowej i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów oraz jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów (K\_K1).

Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji oraz kierowania zespołem, krytycznej oceny działań własnych oraz działań zespołu, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań a także potrafi współdziałać i pracować w grupie, inspirować i integrować środowisko zawodowe (K\_K2).

Ma świadomość ważności rozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, prawidłowo rozpoznaje problemy i podejmuje właściwe wybory związane z wykonywaniem zawodu, w zgodzie z zasadami etyki zawodowej, dbałości o dorobek oraz tradycje zawodu (K\_K3).

#### 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.

Końcowa ocena wykonanych projektów.

#### 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 (grupy jedno- lub dwuosobowe) powinien wykonać i przedstawić projekt wybranego procesu technologicznego z zakresu przemysłu farmaceutycznego 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.
9. Burczyk B.: Zielona chemia. Zarys, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006.

#### Uzupełniająca

Bieżące artykuły naukowe z zakresu biotechnologii oraz technologii chemicznej i przemysłu farmaceutycznego

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	0,8
Praca własna studenta (studia literaturowe, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	5	0,2

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności