



Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

SYLABUS ZAJĘĆ Informacje ogólne

Nazwa ZAJĘĆ: Biotechnologiczne metody wytwarzania substancji biologicznie czynnych	
Rodzaj ZAJĘĆ	Obowiązkowy
Wydział PUM	Wydział Farmacji, Biotechnologii Medycznej i Medycyny Laboratoryjnej
Kierunek studiów	Biotechnologia medyczna
Specjalność	-
Poziom studiów	drugiego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów /semestr studiów	Pierwszy (II stopnia), semestr zimowy
Liczba przypisanych punktów ECTS	2
Formy prowadzenia zajęć (liczba godzin)	wykłady (30 godzin)
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się ¹	<p><input checked="" type="checkbox"/> zaliczenie na ocenę:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> opisowe <input checked="" type="checkbox"/> testowe <input type="checkbox"/> praktyczne <input type="checkbox"/> ustne <p><input type="checkbox"/> zaliczenie bez oceny</p> <p><input type="checkbox"/> egzamin końcowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> opisowy <input type="checkbox"/> testowy <input type="checkbox"/> praktyczny <input type="checkbox"/> ustny
Kierownik jednostki	dr hab. n. farm, dr n. chem. Michał Moritz
Adiunkt dydaktyczny lub osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr hab. n. farm, dr n. chem. Michał Moritz michal.moritz@pum.edu.pl
Nazwa i dane kontaktowe jednostki	Zakład Chemii Farmaceutycznej, Plac Polskiego Czerwonego Krzyża 1, 71-251 Szczecin
Strona internetowa jednostki	https://www.pum.edu.pl/wydzialy/wydzial-lekarsko-biotechnologiczny/zaklad-chemii-

¹ zaznaczyć odpowiednio, zmieniając na

	farmaceutycznej
Język prowadzenia zajęć	polski

Informacje szczegółowe

Cele zajęć		<p>Przedstawienie wiedzy z zakresu pozyskiwania oraz prowadzenia kultur mikroorganizmów w skali przemysłowej z uwzględnieniem metod przygotowania pożywek, kontroli przebiegu hodowli, powiększania skali produkcji, modulowania procesami metabolicznymi za pomocą czynników środowiskowych.</p> <p>Omówienie tematyki procesów jednostkowych wchodzących w zakres biotechnologicznego wytwarzania substancji biologicznie czynnych (leków, witamin, kwasów organicznych, enzymów, szczepionek), ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji bioreaktorów, procesów sterylizacji, metod separacji komórek i metabolitów komórkowych, metod zagęszczania i oczyszczania substancji biologicznie czynnych. Zapoznanie studentów ze sposobami projektowania procesu produkcji (linii produkcyjnej) substancji przejawiającej określone właściwości fizykochemiczne z wykorzystaniem metod biotechnologicznych.</p>
Wymagania wstępne w zakresie	Wiedzy	Ze względu na interdyscyplinarny charakter wykładu, student przystępujący do realizacji przedmiotu musi posiadać ugruntowaną wiedzę z zakresu chemii organicznej i nieorganicznej, chemii fizycznej, chemii leków, mikrobiologii, genetyki oraz biochemii.
	Umiejętności	Umiejętność wykorzystania wiedzy z zakresu chemii, mikrobiologii oraz biochemii. Umiejętność kojarzenia i interpretacji zjawisk biochemicznych zachodzących w żywych komórkach w celu praktycznego wykorzystania ich potencjału produkcyjnego.
	Kompetencji społecznych	Systematyczność uczenia się, nawyk samokształcenia oraz poszerzania wiedzy.

EFEKTY UCZENIA SIĘ			
lp. efektu uczenia się	Student, który zaliczył ZAJĘCIA wie/umie/potrafi:	SYMBOL (odniesienie do) efektów uczenia się dla kierunku	Sposób weryfikacji efektów uczenia się*
W01	ma wiedzę z zakresu wybranych aktualnych problemów i odkryć w biotechnologii i naukach pokrewnych	K_W01	K
W02	przywołuje specjalistyczną terminologię i kategorie pojęciowe nauk przyrodniczych, zwłaszcza z zakresu biotechnologii	K_W02	K
W03	szczegółowo opisuje współzależności metaboliczne na poziomie komórek, organizmów lub zespołów organizmów oraz ich uwarunkowania środowiskowe	K_W04	K
W04	zna złożone zjawiska i procesy biotechnologiczne	K_W13	K
W05	ma poszerzoną wiedzę na temat znaczenia biotechnologii w ochronie środowiska	K_W24	K

Tabela efektów UCZENIA SIĘ w odniesieniu do formy zajęć							
Ip. efektu uczenia się	Efekty uczenia się	Forma zajęć					
		Wykład	Seminarium	Ćwiczenia	Ćwiczenia kliniczne	Symulacje	E-learning
W01	K_W01	x					
W02	K_W02	x					
W03	K_W04	x					
W04	K_W13	x					
W05	K_W24	x					

TABELA TREŚCI PROGRAMOWYCH			
Ip. treści programowej	Treści programowe	Liczba godzin	Odniesienie do efektów uczenia się do ZAJĘĆ
Semestr zimowy			
Wykłady			
TK01	Wprowadzenie do przedmiotu. Podział biotechnologii. Cele biotechnologii przemysłowej. Rozwój biotechnologii przemysłowej w ujęciu historycznym. Perspektywy rozwoju dziedziny.	1	W01, W05
TK02	Sposoby poszukiwania mikroorganizmów stosowanych w biotechnologii przemysłowej (izolacja ze środowiska naturalnego, skringing). Kolekcje mikroorganizmów. Sposoby deponowania, utrwalania i przechowywania czystych kultur mikroorganizmów (krioprezerwacja, liofilizacja, suszenie). Ochrona zasobów mikroorganizmów.	2	W02, W03
TK03	Metody doskonalenia pożądaných cech biotechnologicznych mikroorganizmów (adaptacja, mutageniza, rekombinacja genetyczna, hybrydyzacja, elektroporacja, elektrofuzja, inne). Skringing metabolitów. Nadprodukcja metabolitów przez mikroorganizmy	2	W02, W03
TK04	Kinetyka wzrostu mikroorganizmów. Strukturalne i niestrukturalne modele wzrostu. Sposoby prowadzenia kultur mikroorganizmów.	3	W02, W04
TK05	Podstawowe elementy biotechnologicznej linii produkcyjnej. Sposoby zapewnienia warunków aseptycznych w procesach biotechnologicznych (sterylizacja powietrza, mediów technologicznych, stosowanej aparatury). Budowa i typy podstawowych bioreaktorów stosowanych w przemyśle biotechnologicznym. Sposoby mieszania i napowietrzania bioreaktorów. Optymalizacja warunków prowadzenia procesu. Powiększanie	5	W02, W04

	skali procesu hodowli-znaczenie liczb kryterialnych.		
TK06	Procesy jednostkowe stosowane podczas wyodrębniania i oczyszczania produktów wytwarzanych przez mikroorganizmy (metody filtracyjne, wirowanie, sposoby dezintegracji komórek, techniki ekstrakcyjne, adsorpcja, dializa, metody chromatograficzne, precypitacja, krystalizacja, inne).	8	W02, W04
TK07	Utrwalania preparatów otrzymanych metodami biotechnologicznymi (suszenie, liofilizacja).	2	W02, W04
TK08	Procesy biotransformacji z udziałem enzymów izolowanych z mikroorganizmów.	2	W03, W04
TK09	Technologia wytwarzania wybranych substancji metodami biotechnologicznymi (np. otrzymywanie szczepionek, preparatów białkowych, preparatów enzymatycznych, kwasów organicznych, lipidów, innych substancji).	5	W02, W03, W04
Seminaria			

Zalecana literatura:
Literatura podstawowa
1. W. Bednarski, J. Fiedurek, <i>Podstawy biotechnologii przemysłowej</i> , WNT, Warszawa 2007
2. K. Kieć-Kononowicz (red.), <i>Wybrane zagadnienia z metod poszukiwania i otrzymywania środków leczniczych</i> , WUJ, Kraków, 2006.
3. A. Chmiel, <i>Biotechnologia. Podstawy mikrobiologiczne i biochemiczne</i> , PWN, Warszawa 1998
4. S. Malepszy (red.), <i>Biotechnologia roślin</i> , PWN, Warszawa 2001 (lub nowsze wydanie)
Literatura uzupełniająca
1. M. Krahe, <i>Biochemical engineering. Reprint from Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry</i> . Bioengineering AG.
2. Publikacje oryginalne i przeglądowe dotyczące najnowszych postępów w dziedzinie biotechnologii w tym biotechnologii przemysłowej.

Nakład pracy studenta	
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)	Obciążenie studenta [h] W ocenie (opinii) nauczyciela
Godziny kontaktowe z nauczycielem	30
Przygotowanie do ćwiczeń/seminarium	---
Czytanie wskazanej literatury	10
Napisanie raportu z laboratorium/ćwiczeń/przygotowanie projektu/referatu itp.	---
Przygotowanie do kolokwium/kartkówki	20
Przygotowanie do egzaminu	---
Inne	---

Sumaryczne obciążenie pracy studenta	60
Punkty ECTS	2
Uwagi	

*Przykładowe sposoby weryfikacji efektów uczenia się:

K – kolokwium