



## Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

### SYLABUS ZAJĘĆ Informacje ogólne

<b>Nazwa ZAJĘĆ: Biotechnologiczne metody wytwarzania substancji biologicznie czynnych</b>	
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 <sup>1</sup>	<p><input checked="" type="checkbox"/> zaliczenie na ocenę:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> opisowe</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> testowe</li> <li><input type="checkbox"/> praktyczne</li> <li><input type="checkbox"/> ustne</li> </ul> <p><input type="checkbox"/> zaliczenie bez oceny</p> <p><input type="checkbox"/> egzamin końcowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> opisowy</li> <li><input type="checkbox"/> testowy</li> <li><input type="checkbox"/> praktyczny</li> <li><input type="checkbox"/> ustny</li> </ul>
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	<a href="https://www.pum.edu.pl/wydzialy/wydzial-lekarsko-biotechnologiczny/zaklad-chemii-">https://www.pum.edu.pl/wydzialy/wydzial-lekarsko-biotechnologiczny/zaklad-chemii-</a>

<sup>1</sup> 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 żywek, 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
<b>Semestr zimowy</b>			
<b>Wykłady</b>			
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 napowietrzanie 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
<b>Seminaria</b>			

<b>Zalecana literatura:</b>	
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.

<b>Nakład pracy studenta</b>	
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
<b>Uwagi</b>	

\*Przykładowe sposoby weryfikacji efektów uczenia się:

K – kolokwium