



## Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

### SYLABUS ZAJĘĆ Informacje ogólne

<b>Nazwa ZAJĘĆ: Biotechnologia farmaceutyczna z farmacją przemysłową I</b>	
Rodzaj ZAJĘĆ	Obowiązkowy
Wydział PUM	Wydział Farmacji, Biotechnologii Medycznej i Medycyny Laboratoryjnej
Kierunek studiów	Farmacja
Specjalność	-
Poziom studiów	jednolite magisterskie
Forma studiów	stacjonarne
Rok studiów /semestr studiów	IV rok / semestr VIII
Liczba przypisanych punktów ECTS	1
Formy prowadzenia zajęć (liczba godzin)	Wykłady (15 h)
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, <a href="mailto:michal.moritz@pum.edu.pl">michal.moritz@pum.edu.pl</a>
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		Zapoznanie studentów z zasadami prowadzenia kultur mikroorganizmów w skali przemysłowej z uwzględnieniem metod przygotowania żywności, kontroli przebiegu hodowli, powiększania skali produkcji, modulowania procesami metabolicznymi za pomocą czynników środowiskowych. Omówienie tematyki procesów jednostkowych wchodzących w zakres biotechnologicznego wytwarzania leków, substancji pomocniczych, enzymów, szczepionek, ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji bioreaktorów, procesów sterylizacji, metod separacji komórek i metabolitów komórkowych, metod zagęszczania i oczyszczania substancji biologicznie czynnych. Umiejętność projektowania procesu produkcji (linii produkcyjnej) substancji przejawiającej określone właściwości fizykochemiczne z wykorzystaniem metod biotechnologicznych.
Wymagania wstępne w zakresie	Wiedzy	Ze względu na interdyscyplinarny charakter biotechnologii, student przystępujący do realizacji przedmiotu musi posiadać ugruntowaną wiedzę z zakresu chemii organicznej i nieorganicznej, chemii fizycznej, chemii leków, mikrobiologii 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 zna/rozumie/potrafi:	SYMBOL (odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku)	Sposób weryfikacji efektów uczenia się*
W01	potencjał produkcyjny żywych komórek i organizmów oraz możliwości jego regulacji metodami biotechnologicznymi	C.W16.	K
W02	warunki hodowli żywych komórek i organizmów oraz procesy wykorzystywane w biotechnologii farmaceutycznej wraz z oczyszczaniem otrzymywanych substancji leczniczych	C.W17.	K
W03	metody i techniki zmiany skali oraz optymalizacji parametrów procesu w biotechnologii farmaceutycznej	C.W18.	K
W04	Podstawowe szczepionki, zasady ich stosowania i przechowywania	C.W21.	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	C.W16.	X					
W02	C.W17.	X					
W03	C.W18.	X					
W04	C.W21.	X					

TABELA TREŚCI PROGRAMOWYCH			
Ip. treści programowej	Treści programowe	Liczba godzin	Odniesienie do efektów uczenia się do ZAJĘĆ
<b>Semestr letni</b>			
<b>Wykłady</b>			
TK01	Wprowadzenie do przedmiotu. Definicja biotechnologii przemysłowej. Rys historyczny oraz perspektywy rozwoju biotechnologii. Podział biotechnologii. Dobór mikroorganizmów stosowanych w biotechnologii. Właściwości oraz kryteria doboru mikroorganizmów. Skryning mikroorganizmów. Kolekcje mikroorganizmów. Sposoby przechowywania mikroorganizmów.	2	W01
TK02	Doskonalenie biotechnologicznych cech mikroorganizmów (np. adaptacja, mutageneza, rekombinacja genetyczna-fuzja protoplastów, elektroporacja, metody inżynierii genetycznej). Nadprodukcji metabolitów wytwarzanych przez mikroorganizmy (mechanizmy regulacji katabolicznej, wpływ składu podłoża i warunków prowadzenia kultur na nadprodukcję metabolitów).	2	W01
TK03	Schemat biotechnologicznej linii produkcyjnej. (1) Zapewnienie warunków aseptycznych w procesach biotechnologicznych (sposoby sterylizacji powietrza, pożywek, urządzeń); (2) Bioreaktory i ich zastosowanie (sposoby prowadzenia kultur mikrobiologicznych w bioreaktorach, budowa i typy bioreaktorów, immobilizacja komórek i enzymów); (3) Powiększanie skali produkcji-znaczenie liczb kryterialnych; (4) Procesy wyodrębniania produktu z komórek lub medium hodowlanego (dezintegracja komórek, filtracja, wirowanie, techniki membranowe, inne); (5) Oczyszczanie bioproduktów (krystalizacja, techniki chromatograficzne, inne); (6) Utrwalanie i stabilizacja biopreparatów (metody odwadniania produktu, suszenie sublimacyjne, suszenie	9	W02, W03

	rozpyłowe).		
TK04	Biotechnologiczne metody wytwarzania wybranych substancji leczniczych, pomocniczych, enzymów oraz szczepionek.	2	W04

<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	15
Przygotowanie do ćwiczeń/seminarium	--
Czytanie wskazanej literatury	5
Napisanie raportu z laboratorium/ćwiczeń/przygotowanie projektu/referatu itp.	--
Przygotowanie do kolokwium/kartkówki	10
Przygotowanie do egzaminu	--
Inne .....	---
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	30
Punkty ECTS	1
<b>Uwagi</b>	

**Legenda:**  
K – kolokwium