

WYDZIAŁ MEDYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa przedmiotu w języku polskim:** BIOTRANSFORMACJE**Nazwa przedmiotu w języku angielskim:** Biotransformations**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** lekarski**Specjalność (jeśli dotyczy):** n/d**Poziom i forma studiów:** +/-II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna***Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany ***Kod przedmiotu:****Grupa kursów:** TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt –	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		52			
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS		2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)		1,4			

*niepotrzebne skreślić

Forma ćwiczeń: audytoryjne 30h

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw chemii organicznej
2. Znajomość podstaw biologii
3. Znajomość podstaw mikrobiologii

CELE PRZEDMIOTU

1. Zapoznanie studentów z podstawami prowadzenia transformacji z wykorzystaniem mikroorganizmów
2. Nauczenie zasad selekcji właściwego biokatalizatora i optymalizacji warunków reakcji biokatalizowanej
3. Poznanie zalet i wad prowadzenia biotransformacji
4. Poznanie możliwości zastosowania biotransformacji w przemyśle farmaceutycznym

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy absolwent zna i rozumie:

1. **A.W4** podstawowe struktury komórkowe i ich specjalizacje funkcjonalne;
2. **B.W4** podstawowe reakcje związków nieorganicznych i organicznych w roztworach wodnych
3. **B.W29** zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny oraz
 - Zna podstawowe zasady prowadzenia biotransformacji,
 - Potrafi dobrać właściwy biokatalizator do konkretnego procesu,
 - Ma podstawową wiedzę o wadach i zaletach procesu biotransformacji.

Z zakresu umiejętności absolwent potrafi:

1. **B.U6** przewidywać kierunek procesów biochemicznych w zależności od stanu energetycznego komórek;
2. **B.U10** korzystać z baz danych, w tym internetowych, i wyszukiwać potrzebne informacje za pomocą dostępnych narzędzi;
3. **B.U13** planować i wykonywać proste badania naukowe oraz interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski.

Z zakresu kompetencji społecznych absolwent jest gotów do:

1. **K.1.5** dostrzegania i rozpoznawania własnych ograniczeń oraz dokonywania samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych;
2. **K.1.7** korzystania z obiektywnych źródeł informacji;
3. **K.1.8** formułowania wniosków z własnych pomiarów lub obserwacji;

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
ćw1	Typy reakcji metabolicznych wykorzystywanych w procesach biotransformacji. Główne procesy metaboliczne, metabolizm produktów wtórnych, detoksykacja ksenobiotyków (enzymy dwóch faz detoksykacji). Przykłady.	4
ćw2		

ćw3 ćw4 ćw5	Zastosowania biotransformacji. Wady i zalety transformacji mikrobiologicznych. Zastosowanie transformacji mikrobiologicznych w procesach przemysłowych i laboratoriach badawczych: (i) otrzymywanie użytecznych bloków budulcowych; (ii) biokataliza jako sposób selektywnej modyfikacji złożonych molekuł; (iii) biotransformacje jako źródło związków chiralnych; (iv) otrzymywanie związków o dużym znaczeniu przemysłowym (t-Leu, Lipitor itd.)	6
ćw6 ćw7	Dobór biokatalizatora. Biokataliza za pomocą całych komórek a biokataliza enzymatyczna. Sposoby skryningu mikroorganizmów – projektowanie substratów. Przeszukiwanie metagenomu. Zastosowanie surowych ekstraktów komórkowych. Katalityczne przeciwi ciała. Organizmy modyfikowane genetycznie. Organizmy modelowe używane przemysłowo.	4
ćw8 ćw9	Manipulacja warunkami reakcji. Inżynieria środowiskowa. Inżynieria substratowa. Rola i funkcja dodatków. Permeabilizacja komórek. Manipulacja warunkami hodowli.	4
ćw10 ćw11	Biotransformacje w nietypowych rozpuszczalnikach – inżynieria medium reakcji. Reakcje w środowiskach wodno-organicznych, jedno- i dwufazowych. Reakcje w rozpuszczalnikach apolarnych. Zastosowanie cieczy jonowych. Zastosowanie gazów nadkrytycznych (w szczególności dwutlenku węgla). Rozpuszczalniki fluorowane.	4
ćw12	Modyfikacje biokatalizatora- immobilizacja, inżynieria białka, modyfikacje genetyczne.	2
ćw13 ćw14	Metody otrzymywania związków czystych optycznie. Rozdział mieszanin racemicznych-kinetyczny i dynamiczny. Reakcje enancjokonwergentne, deracemizacja, synteza asymetryczna.	4
ćw15	Zaliczenie- opracowanie i dyskusja przykładowego procesu biotransformacji	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacja multimedialna

N2 Praca w grupie

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	A.W4; B.W4; B.W29; B.U6, B.U10, B.U13, K1.1-K1.11	Zaliczenie na podstawie zaprojektowanej reakcji biotransformacji z uwzględnieniem selekcji biokatalizatora, z określeniem warunków reakcji i wyszczególnieniem słabych i mocnych stron zaproponowanego rozwiązania
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Green Biocatalysis, ed. Ramesh N. Patel, DOI:10.1002/9781118828083 2016, Wiley & Sons, Inc.
2. H. Griengl, Biocatalysis, Springer-Verlag Viena 2000
3. K. Faber, Biotransformations In Organic Chemistry, Berlin-Heidelberg 2011

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. P. Drauz & H. Waldmann Eds, Enzyme Catalysis in Organic Synthesis, Weinheim 2002
2. Microbial Enzymes and Biotransformations, ed. J. L. Barredo, Humana Press, 2005
3. A. Liese, K. Seelbach, C. Wandrey, Industrial Biotransformations, John Wiley & Sons, 2006
4. Aktualne publikacje naukowe

OPIEKUN PRZEDMIOTU I OSOBY PROWADZĄCE

Opiekun przedmiotu:

dr hab. inż. Małgorzata Brzezińska-Rodak; e-mail malgorzata.brzezinska-rodak@pwr.edu.pl