

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022- 2022/2023

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Inżynieria metaboliczna – nowoczesna metoda konstruowania producentów
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych, Instytut Biologii i Biotechnologii
Kierunek studiów	Biologia
Poziom studiów	II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy do wyboru I
Język wykładowy	j. polski
Koordynator	prof. dr hab. Andriy Sybirnyy
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. Andriy Sybirnyy (w) dr Justyna Ruchała (ćw)

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1	14			14					2

1.2. Sposób realizacji zajęć

- ☒ zajęcia w formie tradycyjnej
☒ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiadomości z biochemii, biologii komórki, biologii molekularnej, inżynierii genetycznej

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studentów z obecnym stanem wiedzy z zakresu inżynierii metabolicznej
C ₂	Nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się informacją naukową czerpaną z naukowych baz danych
C ₃	Nabycie przez studentów umiejętności wykorzystywania wiedzy do rozwiązywania problemów inżynierii metabolicznej

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student zna pojęcie inżynierii metabolicznej, tłumaczy kinetykę reakcji enzymatycznych, wymienia metody modelowania szlaków metabolicznych i sposoby ich wykorzystywania	K_Wo1
EK_02	Student potrafi zaplanować strategię, modyfikować szlak metaboliczny oraz określić oczekiwane rezultaty	K_Uo4
EK_03	Student jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy ocenia krytycznie oraz ma świadomość konieczności jej ciągłego aktualizowania w oparciu o rzetelne źródła wiedzy, potrafi dyskutować i wyciągać poprawne wnioski z prowadzonej dyskusji	K_Ko1

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Pojęcie i historia inżynierii metabolicznej
Kinetyka reakcji enzymatycznych, równanie Michaelisa-Menten oraz Monoda oraz ich znaczenie w inżynierii metabolicznej
Strategie modelowania genomu współcześnie dostępnymi metodami inżynierii metabolicznej
Biologia syntetyczna – projektowanie szlaków metabolicznych
Przepływ metabolitów przez szlaki– zasada, zastosowanie

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych, konwersatoryjnych, laboratoryjnych, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Wykorzystanie modeli w skali genomu do projektowania strategii inżynierii metabolicznej

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Modelowanie <i>in silico</i> zadanego szlaku metabolicznego
Badanie siły promotora genu za pomocą pomiaru aktywności β -galaktozydazy
Działanie promotorów konstytutywnych i regulowanych – hodowla drożdży z konstytutywną (promotor <i>GAP</i>) i regulowaną (promotor <i>AOX</i>) ekspresją genu kodującego dehydrogenazę alkoholową
<i>Case study</i> : od substratu do produktu – planowanie strategii modyfikacji szlaku metabolicznego w celu otrzymania określonego metabolitu

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład – wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość

Ćwiczenia – wykonywanie doświadczeń, opracowywanie wyników doświadczeń, praca w grupach, projekt, dyskusja

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	OBECNOŚĆ NA WYKŁADACH ZARÓWNO PROWADZONYCH W FORMIE TRADYCYJNEJ JAK I ZDALNEJ, AKTYWNOŚĆ, ZALICZENIE PISEMNE	W
EK_01 - EK_03	OBSERWACJA W CZASIE ZAJĘĆ, WYKONYWANIE POWIERZONYCH ZADAŃ, KOLOKWIMUM, PROJEKT	Ćw

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.

Wykład:

- zaliczenie pisemne z pytaniami otwartymi

Ćwiczenia:

- Aktywny udział w wykonywaniu ćwiczeń
- Kolokwium pisemne
- Wykonanie projektu

Zaliczenie ćwiczeń uprawnia do wzięcia udziału w zaliczeniu części wykładowej.

O ocenie decyduje liczba uzyskanych punktów:

bdb 91-100%, db plus 81-90%, db 71-80%, dst plus 61-70%, dst 51-60%, ndst 0-50%

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	28
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	18
SUMA GODZIN	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	2

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	
zasady i formy odbywania praktyk	

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:
- bazy danych publikacji naukowych
Literatura uzupełniająca:
Semkiv, M. V., Ruchala, J., Tsaruk, A. Y., Zazulya, A. Z., Vasylyshyn, R. V., Dmytruk, O. V., Zuo, M., Kang, Y., Dmytruk, K. V., & Sibirny, A. A. (2022). <i>The role of hexose transporter-like sensor hxs1 and transcription activator involved in carbohydrate sensing azf1 in xylose and glucose fermentation in the thermotolerant yeast Ogataea polymorpha</i> . <i>Microbial cell factories</i> , 21(1), 162. https://doi.org/10.1186/s12934-022-01889-z
Semkiv, M. V., Dmytruk, K. V., Abbas, C. A., & Sibirny, A. A. (2017). <i>Metabolic engineering for high glycerol production by the anaerobic cultures of Saccharomyces cerevisiae</i> . <i>Applied microbiology and biotechnology</i> , 101(11), 4403–4416. https://doi.org/10.1007/s00253-017-8202-z
Yatsyshyn, V. Y., Fedorovych, D. V., & Sibirny, A. A. (2014). <i>Metabolic and bioprocess engineering of the yeast Candida famata for FAD production</i> . <i>Journal of industrial microbiology & biotechnology</i> , 41(5), 823–835. https://doi.org/10.1007/s10295-014-1422-7
Dmytruk, K. V., Yatsyshyn, V. Y., Sybirna, N. O., Fedorovych, D. V., & Sibirny, A. A. (2011). <i>Metabolic engineering and classic selection of the yeast</i>

Candida famata (Candida flareri) for construction of strains with enhanced riboflavin production. Metabolic engineering, 13(1), 82–88.

<https://doi.org/10.1016/j.ymben.2010.10.005>

Kurylenko, O. O., Ruchala, J., Hryniv, O. B., Abbas, C. A., Dmytruk, K. V., & Sibirny, A. A. (2014). Metabolic engineering and classical selection of the methylotrophic thermotolerant yeast Hansenula polymorpha for improvement of high-temperature xylose alcoholic fermentation. Microbial cell factories, 13, 122. <https://doi.org/10.1186/s12934-014-0122-3>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej