

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu	1020-TC000-ISP-6001		
Nazwa przedmiotu	Biotechnologia		
	Biotechnology		
Wersja przedmiotu	2021/2022		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
Poziom kształcenia	Studia I stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Technologia Chemiczna		
Profil studiów	Ogólnoakademicki		
Specjalność	Przedmiot wspólny dla kierunku		
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Chemiczny, Katedra Biotechnologii Środków Leczniczych i Kosmetyków		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	Nie dotyczy		
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Edyta Łukowska-Chojnacka		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmioty kierunkowe		
Poziom przedmiotu	Poziom podstawowy		
Status przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie zajęć - semestr nominalny	6		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni		
Wymagania wstępne - formalne	Zaliczenie wykładu Chemia organiczna (1020-TC000-ISP-4008)		
Limit liczby studentów	brak		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Zapoznanie studenta z możliwościami praktycznego wykorzystania biotechnologii oraz współczesnymi kierunkami jej rozwoju. Przedstawione zostaną przykłady procesów biotechnologicznych w rolnictwie, ochronie środowiska, przemyśle spożywczym, chemicznym i farmaceutycznym. Omówione zostaną zasady selekcji, doskonalenia i przechowywania szczepów przemysłowych, warunki prowadzenia bioprocessów oraz przykładowe bioreaktory. Przedstawiona zostanie klasyfikacja enzymów, ich budowa, właściwości, mechanizm działania, podstawowe metody oczyszczania, immobilizowania oraz wyznaczania i modyfikowania ich aktywności. Wyjaśnione zostaną teoretyczne i praktyczne aspekty katalizy enzymatycznej oraz możliwości wykorzystania enzymów i całych komórek mikroorganizmów w syntezie chemicznej (biotransformacje). Omówione zostaną podstawowe techniki (rozdział kinetyczny, dynamiczny i sekwencyjny, metoda inwersji in-situ, asymetryczna redukcja związków prochiralnych) otrzymywania związków optycznie czynnych.		
	To acquaint the student with the possibilities of practical use of biotechnology and the modern trends of its development. Examples of biotechnological processes in agriculture, environmental protection, food, chemical, and pharmaceutical industries will be presented. The principles of selection, improvement, and storage of industrial strains, the conditions of conducting bioprocesses, and examples of bioreactors will be discussed. Classification of enzymes, their structure, properties, mechanism of action, basic purification methods, immobilization, and determination and modification of activity will be presented. Theoretical and practical aspects of enzymatic catalysis and the possibilities of using enzymes and whole cells of microorganisms in chemical synthesis (biotransformations) will be explained. Basic methods of preparation of optically active compounds such as kinetic, dynamic, and sequential resolution, in-situ inversion method, and asymmetric reduction of prochiral compounds will be discussed.		
Efekty uczenia się (z podziałem na W, U i KS) wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla obszaru i kierunku			
<i>Nr efektu</i>	<i>Opis efektu</i>	<i>Odniesienie do charakterystyk efektów uczenia się</i>	<i>Odniesienie do efektów uczenia się w programie</i>

<i>Zakładane efektu uczenia się w zakresie wiedzy</i>			
W01	Posiada wiedzę z zakresu zastosowania biokatalizatorów w syntezie organicznej, szczególnie w reakcjach chemo-, regio- i stereoselektywnych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W03
	The student has knowledge of the application of biocatalysts in organic synthesis, especially in chemo-, regio- and stereoselective reactions.		
W02	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju biotechnologii i przemysłu biotechnologicznego.	I.P6S_WG.o	K_W08
	The student has a general orientation in the current directions of development of biotechnology and the biotechnology industry.		
W03	Posiada podstawową wiedzę z zakresu biotechnologicznych metod unieszkodliwiania odpadów (zanieczyszczeń gleby, wody i powietrza).	I.P6S_WK	K_W09
	The student has basic knowledge of biotechnological methods of waste disposal (soil, water and air pollution).		
W04	Posiada podstawową wiedzę nt. doboru (1) mikroorganizmu do projektowania wybranego procesu biotechnologicznego, (2) odpowiedniego typu bioreaktora oraz (3) stosownych operacji jednostkowych do pozyskania pożądanego produktu końcowego.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W10
	The student has a basic knowledge of how to select (1) a microorganism to design a chosen biotechnological process, (2) an appropriate type of bioreactor and (3) suitable unit operations to obtain the desired final product.		
<i>Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności</i>			
U01	Potrafi interpretować uzyskane informacje oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie.	I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o	K_U01
	Students will be able to interpret information obtained, assess its reliability, and draw conclusions from it, formulate and justify opinions.		
U02	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w biotechnologii i biokatalizie.	I.P6S_UW.o I.P6S_UK	K_U03
	The student correctly uses the terminology and nomenclature used in biotechnology (biocatalysis).		
U03	Rozróżnia typy reakcji chemicznych, zna techniki rozdzielania mieszanin racemicznych i posiada umiejętność ich doboru do syntezy związków optycznie czynnych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U13
	Students distinguish types of chemical reactions and have the ability to select them for the synthesis of optically active compounds.		
U04	Wykorzystuje wiedzę z zakresu biotechnologii niezbędną do zrozumienia i poznania funkcjonowania procesów, które można zastosować do otrzymywania założonych produktów.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW	K_U12
	The student applies the knowledge of biotechnology necessary to understand and learn about the functioning of processes that can be used to obtain the intended products.		
U05	Wykorzystuje wiedzę nt. zjawisk fizycznych i/lub chemicznych oraz dotyczącą aparatury procesowej do wyodrębnienia założonych produktów pozyskanych z wykorzystaniem mikroorganizmów.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U23
	The student applies knowledge of physical and/or chemical phenomena and process apparatus to the isolation of target products obtained using microorganisms.		
<i>Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych</i>			
KS01	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	I.P6S_KK	K_K01
	The student is aware of the level of his knowledge and skills, understands the need for constant improvement of professional and personal competences, is able to determine the directions of further learning and implement the process of self-education.		

Forma zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt/laboratorium komputerowe	Seminarium
W planie tygodniowym	2				
W całym semestrze	30				
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych	<p>1. Wprowadzenie - definicja biotechnologii, rodzaje i etapy rozwoju biotechnologii. (1h)</p> <p>2. Drobnoustroje wykorzystywane w biotechnologii – bakterie, drożdże, grzyby mikroskopowe, niektóre glony. (2h)</p> <p>3. Doskonalenie szczepów drobnoustrojów, metody ich przechowywania oraz hodowli. Bioreaktory w hodowli drobnoustrojów. (3h)</p> <p>4. Proces biotechnologiczny - ogólne zasady planowania i przeprowadzania procesu biotechnologicznego. (2h)</p> <p>5. Metody oddzielania biomasy i wyodrębniania produktów otrzymanych w procesach biotechnologicznych. Wybrane procesy biotechnologiczne. (3h)</p> <p>6. Biotechnologia w ochronie środowiska. (2h)</p> <p>7. Biotechnologia molekularna – wykorzystanie mikroorganizmów, zwierząt i roślin genetycznie modyfikowanych w procesach biotechnologicznych. (2h)</p> <p>8. Budowa, właściwości oraz klasyfikacja enzymów. Teorie tłumaczące katalityczne działanie enzymów. Wyjaśnienie teoretycznych podstaw katalizy enzymatycznej. Biokataliza w rozpuszczalnikach organicznych. (3 h)</p> <p>9. Techniki rozdzielania mieszanin racemicznych (enzymatyczny rozdział kinetyczny, dynamiczny i sekwencyjny, metoda inwersji <i>in situ</i>, reakcje enancjoselektywne). (2 h)</p> <p>10. Reakcje z udziałem enzymów – biotransformacje: (6 h)</p> <p>a) reakcje hydrolizy: esterazy, lipazy, proteazy (hydroliza estrów, amidów, epoksydów i nityli),</p> <p>b) reakcje utleniania i redukcji: dehydrogenazy (redukcja aldehydów, ketonów), reduktazy (redukcja olefin), oksigenazy, oksydazy (utlenianie alkoholi, aldehydów i olefin).</p> <p>c) reakcje kondensacji: ligazy, liazy (reakcje aldolowe, reakcje tworzenia acyloli, reakcje addycji).</p> <p>11. Metody immobilizacji enzymów oraz właściwości unieruchomionych biokatalizatorów. (2h)</p> <p>12. Praktyczne zastosowanie enzymów: przemysł spożywczy, farmaceutyczny, kosmetyczny, chemiczny i diagnostyka medyczna. (2h)</p> <p>1. Introduction - definition of biotechnology, types and stages of biotechnology development. (1h)</p> <p>2. Microorganisms used in biotechnology - bacteria, yeasts, microscopic fungi, some algae. (2h)</p> <p>3. Improvement of microbial strains, methods of their storage and culture. Bioreactors in microbial culture. (3h)</p> <p>4. Biotechnological process - general principles of planning and carrying out the biotechnological process. (2h)</p> <p>5. Methods of biomass separation and isolation of products obtained in biotechnological processes. Selected biotechnological processes. (3h)</p> <p>6. Biotechnology in environment protection. (2h)</p> <p>7. Molecular biotechnology - the use of microorganisms, genetically modified animals and plants in biotechnological processes. (2h)</p> <p>8. Structure, properties, and classification of enzymes. Theories explaining the catalytic action of enzymes. Explanation of theoretical basis of enzyme catalysis. Biocatalysis in organic solvents. (3 h)</p> <p>9. Separation techniques of racemic mixtures (enzymatic kinetic, dynamic and sequential resolution, in situ inversion method). (2 h)</p> <p>10. Reactions catalyzed by enzymes - biotransformations: (6 h)</p> <p>(a) hydrolysis reactions: esterases, lipases, proteases (hydrolysis of esters, amides, epoxides and nitriles),</p> <p>b) oxidation and reduction reactions: dehydrogenases (reduction of aldehydes, ketones), reductases (reduction of olefins), oxygenases, oxidases (oxidation of alcohols, aldehydes and olefins),</p> <p>(c) condensation reactions: ligases, lyases (aldol reactions, acyl formation reactions, addition reactions).</p> <p>11. Methods of enzyme immobilization and properties of immobilized biocatalysts. (2h)</p> <p>12. Practical application of enzymes: food, pharmaceutical, cosmetic, chemical industry and medical diagnostics. (2h)</p>				
Metody kształcenia	Wykład z prezentacją multimedialną				
Metody sprawdzania efektów uczenia się (dla każdej pozycji efektów uczenia się, w tym, dla umiejętności odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych itp.)					

Nr efektu	Sposób sprawdzania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy	
W01	egzamin pisemny
W02	egzamin pisemny
W03	egzamin pisemny
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	egzamin pisemny
U02	egzamin pisemny
U03	egzamin pisemny
U04	egzamin pisemny
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	egzamin pisemny
Metody oceny	
	Aby uzyskać ocenę pozytywną należy uzyskać co najmniej 50% punktów z egzaminu. Ocena końcowa ustalana będzie na podstawie następującej punktacji: 50-60% - 3,0; >60-70% - 3,5; >70-80% - 4,0; >80-90% - 4,5; >90% - 5,0
Egzamin	Tak
Literatura	[1] K. Faber „Biotransformations in organic chemistry”, Springer 2018, [2] L. Stryer „Biochemia”, PWN 2018, [3] M. Adamczak, W. Bednarski, J. Fiedurek "Podstawy biotechnologii przemysłowej", Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2007, [4] J. Buchowicz "Biotechnologia molekularna", PWN, 2009, [5] D.B Hames, N.M. Hooper "Biochemia. Krótkie wykłady", PWN, 2006, Literatura uzupełniająca: artykuły źródłowe polecane przez prowadzącego.
Witryna www przedmiotu	brak
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	60 h, w tym: obecność na wykładach 30 h, przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie 30 h
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 pkt ECTS (obecność na wykładach 30 h, konsultacje 5 h)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0 pkt ECTS
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.
Data aktualizacji	30.09.2021