

<b>Opis przedmiotu</b>			
Kod przedmiotu	1020-BI000-ISP-5003		
Nazwa przedmiotu	Enzymologia		
	Enzymology		
Wersja przedmiotu	2021/2022		
<b>A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów</b>			
Poziom kształcenia	Studia I stopnia		
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne		
Kierunek studiów	Biotechnologia		
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 inż. Monika Wielechowska, prof. uczelni		
<b>B. Ogólna charakterystyka przedmiotu</b>			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmioty kierunkowe		
Poziom przedmiotu	Poziom zaawansowany		
Status przedmiotu	Przedmiot obowiązkowy		
Język prowadzenia zajęć	polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie zajęć - semestr nominalny	5		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy		
Wymagania wstępne - formalne	Zaliczenie „Biochemia – laboratorium”		
Limit liczby studentów	Brak		
<b>C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć</b>			
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z budową, funkcjami, izolowaniem i oczyszczaniem enzymów, ze szczególnym uwzględnieniem roli enzymów w medycynie, przemyśle chemicznym i farmaceutycznym z uwzględnieniem biokatalizy (chemo-, regio- i stereoselektywnej).		
	To acquaint students with the structure, functions, isolation and purification of enzymes, with particular focus on the role of enzymes in medicine, chemical and pharmaceutical industry, including biocatalysis (chemo-, regio- and stereoselective).		
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>
<b>Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy</b>			
W01	Posiada podstawową wiedzę z zakresu enzymologii.	I.P6S_WG.o	K_W13
	The student has basic knowledge of enzymology.		
W02	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.		

W03	Ma wiedzę o technikach izolacji, oczyszczania i opisu enzymów.	I.P6S_WG.o	K_W13		
	The student has knowledge of techniques for the isolation, purification and characterisation of enzymes.				
W04	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju biotechnologii i przemysłu biotechnologicznego.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W08		
	The student has a general orientation in the current directions of development of biotechnology and the biotechnology industry.				
<b>Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności</b>					
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 K_U15		
	Students will be able to interpret information obtained, assess its reliability, and draw conclusions from it, formulate and justify opinions.				
U02	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie enzymologii.	I.P6S_UW.o I.P6S_UK	K_U16 K_U03		
	The student uses basic laboratory techniques in enzymology.				
U03	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w enzymologii.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o I.P6S_UO	K_U10 K_U23		
	The student correctly uses terminology and nomenclature used in enzymology.				
U04	Potrafi zbilansować proces oczyszczania enzymu (wydajność i czystość enzymu).	I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o	K_U01 K_U15		
	Students will be able to balance the enzyme purification process (enzyme yield and purity).				
U05	Potrafi pracować w zespole i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	I.P6S_UW.o	K_U16		
	He/she is able to work in a team and is aware of the responsibility for collaborative tasks related to teamwork.				
<b>Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych</b>					
KS01	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	I.P6S_KK	K_K04		
	The student is aware of the level of his knowledge and skills, understands the need for constant learning - improving professional and personal competences, is able to determine directions for 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		2		
W całym semestrze	30		30		
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Enzymy ich znaczenie medyczne i przemysłowe (2h)</li> <li>Budowa enzymów, właściwości, metody immobilizacji, oczyszczanie, określanie struktury enzymów, biosynteza w różnych systemach ekspresyjnych (3h)</li> <li>Oksydoreduktazy, ich substraty, znaczenie medyczne i przemysłowe (2h)</li> <li>Transferazy, ich substraty, znaczenie medyczne i przemysłowe (2h)</li> <li>Hydrolazy, ich substraty, znaczenie medyczne i przemysłowe (2h)</li> <li>Liazy, ich substraty, znaczenie medyczne i przemysłowe (2h)</li> <li>Izomerazy, ich substraty, znaczenie medyczne i przemysłowe (2h)</li> <li>Ligazy, ich substraty, znaczenie medyczne i przemysłowe (2h)</li> <li>Biokataliza jako technologia – znaczenie biotransformacji w syntezie (3h)</li> <li>Esterazy, proteazy – zastosowanie do otrzymywania optycznie czynnych aminokwasów (2h)</li> <li>Lipazy – zastosowanie do otrzymywania optycznie czynnych alkoholi drugorzędowych (2h)</li> <li>Inne hydrolazy i synteza wiązań węgiel-węgiel (2h)</li> <li>Oksydoreduktazy- zastosowanie do otrzymywania optycznie czynnych alkoholi i innych pochodnych o znaczeniu syntetycznym i terapeutycznym (2h)</li> </ol> <p><i>Laboratorium:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Badanie parametrów kinetycznych tyrozynazy z pieczarki</li> <li>Fracjonowane PLE przez wysolenie</li> </ol>				

	<p>3. Oczyszczanie <math>\beta</math>-galaktozydazy z <i>E.coli</i> metodą chromatografii IMAC</p> <p><i>Lecture:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enzymes their medical and industrial significance (2h)</li> <li>2. Structure of enzymes, properties, immobilization methods, purification, determination of enzyme structure, biosynthesis in different expression systems (3h)</li> <li>3. Oxidoreductases, their substrates, medical and industrial significance (2h)</li> <li>4. Transferases, their substrates, medical and industrial significance (2h)</li> <li>5. Hydrolases, their substrates, medical and industrial significance (2h)</li> <li>6. Lyases, their substrates, medical and industrial significance (2h)</li> <li>7. Isomerases, their substrates, medical and industrial significance (2h)</li> <li>8. Ligases, their substrates, medical and industrial significance (2h)</li> <li>9. Biocatalysis as a technology - the importance of biotransformation in the synthesis (3h)</li> <li>10. Esterases and proteases - application to obtain optically active amino acids (2h)</li> <li>11. Lipases - application to obtain optically active secondary alcohols (2h)</li> <li>12. Other hydrolases and synthesis of carbon-carbon bonds (2h)</li> <li>13. Oxidoreductases - application to obtaining optically active alcohols and other derivatives of synthetic and therapeutic importance (2h)</li> </ol> <p><i>Laboratory:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Study of kinetic parameters of tyrosinase from mushroom</li> <li>2. Fractionation of PLE by salting out</li> <li>3. Purification of <math>\beta</math>-galactosidase from <i>E.coli</i> by IMAC chromatography</li> </ol>
Metody kształcenia	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład z prezentacją multimedialną</li> <li>2. Rozwiązywanie zadań</li> </ol> <p><i>Laboratorium:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykonanie zadań eksperymentalnych</li> <li>2. Przygotowanie sprawozdania</li> </ol>
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, kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
W04	egzamin pisemny
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
U02	kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
U03	kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
U04	kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
U05	ocena sprawozdania
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	egzamin pisemny, kolokwium pisemne, ocena sprawozdania
Metody oceny	<p><i>Wykład:</i></p> <p>Aby uzyskać oceną pozytywną za wykład konieczne jest uzyskanie co najmniej 50% punktów z każdej z dwóch części egzaminu. Ocena końcowa będzie obliczana z sumy punktów uzyskanych z dwóch części egzaminu: 50-60% - 3,0; 61-70% - 3,5; 71-80% - 4,0; 81-90% - 4,5; 91-100% - 5,0.</p> <p><i>Laboratorium:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ocena za sprawdziany wystawiana będzie na podstawie % uzyskanych punktów: &lt; 51% = 2,0; 51% - 60% = 3,0; 61% - 70% = 3,5; 71% - 80% = 4,0; 81% - 90% = 4,5; 91% - 100% = 5,0</li> <li>2. W przypadku uzyskania &lt;51% punktów student ma prawo do kolokwium poprawkowego, z którego student może otrzymać tylko jedną z następujących ocen: 2,0 (&lt; 61% punktów), 3,0 (61% - 81%) lub 3,5 (&gt; 81% pkt.).</li> <li>3. Sprawozdania będą oceniane w skali 2-5. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie z każdego sprawozdania oceny pozytywnej</li> </ol>

	<p>4. Ocena końcowa za laboratorium jest średnią ważoną: <math>[SW] = 0,5*[Sprawozdanie] + 0,5*[Sprawdzian]</math></p> <p><i>Ocena zintegrowana:</i> Ocena końcowa z przedmiotu „Enzymologia” jest średnią ważoną z ocen za wykład i laboratorium (0,6W+0,4L)</p>
Egzamin	Tak
Literatura	<p>Literatura podstawowa: [1] K. Faber: „Biotransformations in Organic Chemistry”, Springer 2018 [2] L. Stryer „Biochemia” PWN 2018 [3] S. Strumiło, A. Tylicki „Enzymologia – podstawy” PWN, 2020</p> <p>Literatura uzupełniająca: Artykuły źródłowe polecane przez prowadzącego</p>
Witryna www przedmiotu	brak
<b>D. Nakład pracy studenta</b>	
Liczba punktów ECTS	5
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	130 h, w tym: 1. godziny kontaktowe 60 h, w tym: a) obecność na wykładach 30 h, b) obecność na laboratorium 30 h; 2. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie 40 h; 3. przygotowanie do laboratorium i przygotowanie sprawozdań 30 h
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 pkt. ECTS (65 h; w tym: obecność na wykładach i egzaminie 32 h, obecność na laboratorium 30 h, konsultacje 3 h)
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 pkt. ECTS (60 h; w tym: przygotowanie do laboratorium i obecność na zajęciach 45 h, opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań 15 h)
<b>E. Informacje dodatkowe</b>	
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	29.09.2021