

Opis przedmiotu			
Kod przedmiotu	1020-BIOBZ-ISP-5003		
Nazwa przedmiotu	Elektrochemiczne metody bioanalityczne		
	Electrochemical methods in bioanalytics		
Wersja przedmiotu	2021/2022		
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów			
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 Medycznej		
Jednostka realizująca przedmiot (zlecenia międzywydziałowe)	nie dotyczy		
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Mariusz Pietrzak, prof. uczelni		
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu			
Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmioty kierunkowe		
Poziom przedmiotu	Poziom średniozaawansowany		
Status przedmiotu	Przedmiot obieralny		
Język prowadzenia zajęć	polski		
Usytuowanie przedmiotu w planie zajęć - semestr nominalny	5		
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy		
Wymagania wstępne - formalne	brak		
Limit liczby studentów	60		
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć			
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zaprezentowanie nowoczesnego spojrzenia na elektrochemiczne metody bioanalityczne i ich praktyczne wykorzystanie, m. in. w diagnostyce medycznej. W ramach przedmiotu studenci zostaną zapoznani z wybranymi technikami i metodami elektrochemicznymi do analizy bioanalitów i z wykorzystaniem bioreceptorów, tj. enzymów, przeciwciał, kwasów nukleinowych, aptamerów oraz komórek i tkanek. Omówiona zostanie budowa szeregu układów bioanalitycznych. Przedstawione zostaną również metody wyznaczania kluczowych parametrów pracy takich układów oraz metody ich optymalizacji		
	The aim of the course is to present a modern perspective on electrochemical methods applied in bioanalytics and their practical applications, among others, for medical diagnostics. As a part of the course, students will be acquainted with selected electrochemical techniques and methods for the analysis of bioanalytes and with the use of bioreceptors, i.e. enzymes, antibodies, nucleic acids, aptamers, cells and tissues. The construction of a number of bioanalytical systems will be discussed. Methods of determining the key parameters of such systems and methods of their optimization will also be presented.		
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>
Zakładane efekty uczenia się w zakresie wiedzy			
W01	Posiada wiedzę z chemii analitycznej, w tym znajomość nowoczesnych technik bioanalitycznych	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W04
	Has knowledge of analytical chemistry, including knowledge of modern bioanalytical techniques		
W02	Posiada podstawową wiedzę z zakresu enzymologii	I.P6S_WG.o	K_W13
	Has basic knowledge of enzymology		

W03	Posiada podstawową wiedzę z zakresu biologii molekularnej	I.P6S_WG.o	K_W16		
	Has a basic knowledge of molecular biology				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności					
U01	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; 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		
	Can acquire and understand information from literature, databases and other sources; can interpret obtained information, as well as assess its reliability and draw conclusions from it, formulate and justify opinions				
U02	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację z zakresu studiowanego zagadnienia lub realizacji zadania badawczego	I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o	K_U06		
	Can prepare and present an oral presentation on the studied issue or implementation research tasks				
U03	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie biotechnologii	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U11		
	Can use simple computational and statistical, experimental and analytical methods to formulate and solve problems in the field of biotechnology				
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych					
KS01	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu	I.P6S_KK	K_K02		
	Is ready to formulate problems in order to deepen the understanding of a given issue or fill in the gaps in reasoning				
Forma zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)					
	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt/laboratorium komputerowe	Seminarium
W planie tygodniowym	1	1			
W całym semestrze	15	15			
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych					
Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej z formy zajęć dydaktycznych	<p><i>Wykład:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Techniki i metody elektroanalityczne i ich parametry (1 h) 2. Elektrochemia enzymów (1 h) 3. Elektrochemiczne biosensory glukozy i ich generacje (2 h) 4. Testy elektrochemiczne (1 h) 5. Mediatorzy redoks, przenoszenie elektronów (1 h) 6. Immobilizacje receptorów (2 h) 7. Znakowanie receptorów i analitów (1 h) 8. Elektrochemiczne właściwości kwasów nukleinowych i zasad (2 h) 9. Sensory DNA i aptasensory (2 h) 10. Enzymatyczne i mikrobiologiczne ogniwa paliwowe (2 h) <p><i>Ćwiczenia:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyznaczanie parametrów metod bioanalitycznych (6 h) 2. Obliczenia dotyczące zagadnień związanych z bioelektroanalityką (3 h) 3. Omówienie najnowszych osiągnięć naukowych dotyczących bioelektroanalitik (6 h) 				
	<p><i>Lecture:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Electroanalytical techniques and methods and their parameters (1 h) 2. Enzymes electrochemistry (1 h) 3. Electrochemical glucose biosensors and their generations (2 h) 4. Electrochemical tests (1 h) 5. Redox mediators, electron transfer (1 h) 6. Immobilization of receptors (2 h) 7. Labeling of receptors and analytes (1 h) 8. Electrochemical properties of nucleic acids and their bases (2 h) 9. DNA sensors and aptasensors (2 h) 10. Enzymatic and microbial fuel cells (2 h) 				
	<p><i>Exercises:</i></p>				

	1. Determination of parameters of bioanalytical methods (6 h) 2. Calculations on bioelectroanalytical issues (3 h) 3. Discussion of the latest scientific achievements in bioelectroanalysis (6 h)
Metody kształcenia	<i>Wykład:</i> 1. Wykład z prezentacją multimedialną 2. Rozwiązywanie zadań i dyskusja nad zadanymi zagadnieniami <i>Ćwiczenia:</i> 1. Rozwiązywanie zadań i problemów 2. Prezentacje dotyczące bioelektroanalizy
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	kolokwium pisemne, ocena prezentacji
W02	kolokwium pisemne, ocena prezentacji
W03	kolokwium pisemne, ocena prezentacji
Zakładane efekty uczenia się w zakresie umiejętności	
U01	kolokwium pisemne, ocena prezentacji
U02	ocena prezentacji
U03	kolokwium pisemne
Zakładane efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych	
KS01	kolokwium pisemne, kolokwium ustne, ocena prezentacji, ocena aktywności
Metody oceny	<i>Wykład:</i> Aby uzyskać oceną pozytywną za wykład konieczne jest uzyskanie co najmniej 53% punktów z testu (kolokwium) obejmującego zakres wykładu (w wyjątkowych przypadkach możliwy jest również kolokwium ustne). Uczestnicy wykładu mogą również uzyskać punkty procentowe za aktywność w czasie zajęć. Ocena końcowa będzie obliczana z sumy punktów uzyskanych z kolokwium i za aktywność: <53% - 2,0; 53-59% - 3,0; 60-69% - 3,5; 70-79% - 4,0; 80-89% - 4,5%; 90-100% - 5,0. <i>Ćwiczenia:</i> Aby uzyskać oceną pozytywną za ćwiczenia konieczne jest uzyskanie co najmniej 53% punktów. Punkty (przeliczone na %) można uzyskać z pisemnego kolokwium (max. 30 pkt) i prezentacji (max. 20 pkt). Dodatkowe punkty możliwe są do uzyskania za aktywność na ćwiczeniach. Ocena zintegrowana: Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną z ocen za wykład i ćwiczenia $(0,55W+0,45C)$
Egzamin	Nie
Literatura	1. Materiały z zajęć (slajdy). 2. Praca zbiorowa pod red. M. Jarosza, Nowoczesne techniki analityczne, Oficyna Wydawnicza PW, 2006. 3. Praca zbiorowa pod red. Z. Brzózki, Miniaturyzacja w analizie, Oficyna Wydawnicza PW, 2006. 4. S. Kalinowski, Elektrochemia membran lipidowych – Od błon komórkowych do biosensorów, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, 2004. 5. Praca zbiorowa pod redakcją P. Bartlett, Bioelectrochemistry, Wiley, 2008. 6. Artykuły z baz np. Scopus czy Google Scholar.
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 : 1. godziny kontaktowe 30 h, w tym: a) obecność na wykładach 15 h, b) obecność na laboratorium 15 h; 2. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie 10 h; 3. Przygotowanie do kolokwium i przygotowanie prezentacji 20 h.

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 pkt. ECTS (35 h; w tym: obecność na wykładach oraz ćwiczeniach 30 h, konsultacje 5 h.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0
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