



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Materiały czujnikowe, PG_00049386						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	4	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Radosław Pomećko					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Radosław Pomećko					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	15.0	0.0	45
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45	3.0		27.0		75
Cel przedmiotu	Zapoznanie się z różnymi metodami oznaczenia analitów za pomocą czujników elektrochemicznych. Poznanie mechanizmów opisujących działanie tych czujników. Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie budowy i obsługi czujników chemicznych. Zapoznanie studentów z miniaturyzacją czujników oraz nowymi materiałami do ich wykonania. Projektowanie nowych rozwiązań technicznych związanych z szeroko pojętymi czujnikami chemicznymi.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_W06] zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów specyficznych dla danego kierunku studiów		Student posiada wiedzę i umiejętności konieczne do wykonywania zadań.			[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K6_U52] potrafi określać właściwości materiałów i biomateriałów, wykorzystywanych w inżynierii biomedycznej		Student posiada wiedzę i umiejętności konieczne do określenia właściwości stosowanych materiałów czujnikowych			[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji	

Treści przedmiotu	<p>Klasyfikacja czujników chemicznych Podstawy rozpoznania chemicznego (molekularnego) Czujniki elektrochemiczne i ich podstawowa klasyfikacja Czujniki potencjometryczne: membranowe elektrody jonoselektywne Jonofory jako materiały elektrodowe Elektrody referencyjne Czujniki amperometryczne, czujniki konduktometryczne, Czujniki gazów, Czujniki optyczne (absorpcyjne lub fluorescencyjne) Czujniki oparte na włóknach światłowodowych Jonowe i gazowe czujniki optyczne Bioczujniki i materiały bioczujnikowe (enzymy) Systemy detekcji w bioczujnikach; Miniaturyzacja czujników (all-solid-state sensors) Czujniki masy, waga kwarcowa</p> <p>W ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci zapoznają się z: Konstrukcją i działaniem elektrod odniesienia Konstrukcją i działaniem membranowych elektrod jonoselektywnych Wykorzystanie elektrod pH-metrycznych w pomiarach chemicznych konstrukcją i działaniem czujników enzymatycznych,</p> <p>W ramach prac projektowych zadaniem studenta jest: Opracowanie czujnika na podstawie specyfikacji przedstawionej przez prowadzącego.</p> <p>Opracowanie czujników uwzględniające zaproponowane pomiary i technologie.</p> <p>Opracowanie metodyki pomiarowej Opracowanie urządzenia uwzględniające zaproponowane parametry i technologię Weryfikacja i walidacja Prezentacja wykonanego projektu</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawy elektrochemii i chemii fizycznej														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="453 1090 794 1122">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="799 1090 1141 1122">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1145 1090 1482 1122">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="453 1128 794 1160">Ćwiczenia praktyczne</td> <td data-bbox="799 1128 1141 1160">60.0%</td> <td data-bbox="1145 1128 1482 1160">30.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1167 794 1198">Projekt</td> <td data-bbox="799 1167 1141 1198">60.0%</td> <td data-bbox="1145 1167 1482 1198">20.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1205 794 1227">Egzamin</td> <td data-bbox="799 1205 1141 1227">55.0%</td> <td data-bbox="1145 1205 1482 1227">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Ćwiczenia praktyczne	60.0%	30.0%	Projekt	60.0%	20.0%	Egzamin	55.0%	50.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Ćwiczenia praktyczne	60.0%	30.0%													
Projekt	60.0%	20.0%													
Egzamin	55.0%	50.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="453 1240 794 1597">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1240 1482 1597"> 1. Z. Brzóska, W. Wróblewski: Sensory chemiczne, wyd. PW 1999 2. J. Wang: Analytical electrochemistry, J. Wiley&Sons, New Jersey 2006 3. Praca zbiorowa: Elektroanaliza w ochronie środowiska natur, pod red. R. Kalvody (tł. K. Sykut) 4. Materiały wykładowe </td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 1603 794 2007">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1603 1482 2007"> 1. M. J. Sienko, R.A. Plane: Chemia, podstawy i własności, WN-T Warszawa 1980, 1-sze wyd. polskie 2. A. Kisza: Elektrochemia II, Elektrodyka, WN-T W-wa 2001 3. A. Sharma, K.R.Rogers: Biosensors, artykuł przeglądowy w Meas. Sci. Techno. 461-472 (1994) 4. Marek Blicharski, Inżynieria materiałowa, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa 2019 (wydanie IV) 5. Jan Pielichowski, Andrzej Puszyński, Chemia polimerów, Fosze, Rzeszów 2015 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="453 2013 794 2045">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="799 2013 1482 2045">Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	1. Z. Brzóska, W. Wróblewski: Sensory chemiczne, wyd. PW 1999 2. J. Wang: Analytical electrochemistry, J. Wiley&Sons, New Jersey 2006 3. Praca zbiorowa: Elektroanaliza w ochronie środowiska natur, pod red. R. Kalvody (tł. K. Sykut) 4. Materiały wykładowe		Uzupełniająca lista lektur	1. M. J. Sienko, R.A. Plane: Chemia, podstawy i własności, WN-T Warszawa 1980, 1-sze wyd. polskie 2. A. Kisza: Elektrochemia II, Elektrodyka, WN-T W-wa 2001 3. A. Sharma, K.R.Rogers: Biosensors, artykuł przeglądowy w Meas. Sci. Techno. 461-472 (1994) 4. Marek Blicharski, Inżynieria materiałowa, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa 2019 (wydanie IV) 5. Jan Pielichowski, Andrzej Puszyński, Chemia polimerów, Fosze, Rzeszów 2015		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:				
Podstawowa lista lektur	1. Z. Brzóska, W. Wróblewski: Sensory chemiczne, wyd. PW 1999 2. J. Wang: Analytical electrochemistry, J. Wiley&Sons, New Jersey 2006 3. Praca zbiorowa: Elektroanaliza w ochronie środowiska natur, pod red. R. Kalvody (tł. K. Sykut) 4. Materiały wykładowe														
Uzupełniająca lista lektur	1. M. J. Sienko, R.A. Plane: Chemia, podstawy i własności, WN-T Warszawa 1980, 1-sze wyd. polskie 2. A. Kisza: Elektrochemia II, Elektrodyka, WN-T W-wa 2001 3. A. Sharma, K.R.Rogers: Biosensors, artykuł przeglądowy w Meas. Sci. Techno. 461-472 (1994) 4. Marek Blicharski, Inżynieria materiałowa, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa 2019 (wydanie IV) 5. Jan Pielichowski, Andrzej Puszyński, Chemia polimerów, Fosze, Rzeszów 2015														
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:														

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Metody obliczeniowe stosowane w potencjometrii 2. Znajomość budowy i właściwości EJS 3. Zagadnienia optymalizacyjne 4. Przegląd bioczuźników stosowanych w inżynierii biomedycznej 5. Budowa i działanie czuźników optycznych
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy