

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Technologia Chemiczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: II

Specjalności: Technologie Środowiska i Gospodarka Odpadami

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Podstawy elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Basics of electrochemical impedance spectroscopy
KOD PRZEDMIOTU	WITCh TCH oIIS D14 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	0	0	0	0	0	30

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wprowadzenie wiadomości o elektrycznych obwodach RLC oraz pojęcia impedancji.

Cel 2 Przedstawienie podstawowych zagadnień dotyczących metodyki pomiarów EIS.

Cel 3 Wprowadzenie podstawowych zagadnień dotyczących prezentacji widm impedancyjnych, ich interpretacji oraz doboru obwodów zastępczych.

Cel 4 Zapoznanie studentów z wybranymi przykładami widm EIS i ich interpretacja.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczone, przewidziane w programie studiów kursy: elektrotechniki, chemii fizycznej i metod badania związków chemicznych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna pojęcie impedancji, posiada uporządkowaną wiedzę o elektrycznych obwodach RLC.

EK2 Wiedza Student posiada wiedzę dotyczącą fizykochemicznych podstaw metody EIS i metodyki pomiarów prowadzonych tą metodą.

EK3 Umiejętności Umiejętność wskazania praktycznego wykorzystania metody EIS.

EK4 Umiejętności Umiejętność doboru obwodów zastępczych do prostych widm impedancyjnych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Wprowadzenie wiadomości o elektrycznych obwodach RLC oraz pojęcia impedancji.	5
S2	Przedstawienie podstawowych zagadnień dotyczących metodyki pomiarów EIS.	2
S3	Wprowadzenie podstawowych zagadnień dotyczących prezentacji widm impedancyjnych, ich interpretacji oraz doboru obwodów zastępczych.	13
S4	Prezentacja wybranych przykładów w oparciu o rzeczywiste wyniki pomiarów EIS.	10

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Dyskusja

N3 Praca w grupach

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Samodzielne opracowanie zadanego przykładu (w oparciu o przekazane wyniki pomiarów EIS)

W2 Obecność

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Ćwiczenie praktyczne

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Znajomość podstawowych zagadnień przedstawionych w trakcie zajęć na poziomie poniżej 51%

NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych zagadnień przedstawionych w trakcie zajęć na poziomie 51%
NA OCENĘ 3.5	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie 55%
NA OCENĘ 4.0	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie 65%
NA OCENĘ 4.5	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie 75%
NA OCENĘ 5.0	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie > 85%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Znajomość podstawowych zagadnień przedstawionych w trakcie zajęć na poziomie poniżej 51%
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych zagadnień przedstawionych w trakcie zajęć na poziomie 51%
NA OCENĘ 3.5	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie 55%
NA OCENĘ 4.0	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie 65%
NA OCENĘ 4.5	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie 75%
NA OCENĘ 5.0	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie > 85%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Znajomość podstawowych zagadnień przedstawionych w trakcie zajęć na poziomie poniżej 51%
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych zagadnień przedstawionych w trakcie zajęć na poziomie 51%
NA OCENĘ 3.5	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie 55%
NA OCENĘ 4.0	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie 65% i opracowanie zadanego przykładu pomiarów EIS
NA OCENĘ 4.5	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie 75% i opracowanie zadanego przykładu pomiarów EIS
NA OCENĘ 5.0	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie >85% i opracowanie zadanego przykładu pomiarów EIS
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Znajomość podstawowych zagadnień przedstawionych w trakcie zajęć na poziomie poniżej 51%
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych zagadnień przedstawionych w trakcie zajęć na poziomie 51%
NA OCENĘ 3.5	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie 55%

NA OCENĘ 4.0	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie 65% i opracowanie zadanego przykładu pomiarów EIS
NA OCENĘ 4.5	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie 75% i opracowanie zadanego przykładu pomiarów EIS
NA OCENĘ 5.0	J.w. oraz znajomość zagadnień przedmiotu na poziomie > 85% i opracowanie zadanego przykładu pomiarów EIS

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W06 K2_W09 K2_U01 K2_U08 b K2_K01	Cel 1	S1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	K2_W06 K2_W09 K2_U01 K2_U08 b K2_K01	Cel 2	S2 S3	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K2_W06 K2_W08 b K2_W09 K2_U01 K2_U08 b K2_K01	Cel 3 Cel 4	S3 S4	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	K2_W06 K2_W09 K2_U01 K2_U11 b K2_K01	Cel 3 Cel 4	S3 S4	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **J. Ross Macdonald** — *Impedance Spectroscopy Theory, Experiment, and Applications*, New Jersey, 2005, A John Wiley & Sons, Inc., Publication
- [2] | **M. Trzaska, Z. Trzaska** — *Elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna w inżynierii materiałowej*, Warszawa, 2010, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wa

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Gamry Instruments** — *Electrochemical Impedance Spectroscopy Primer*, <http://www.gamry.com>, 2005, Gamry Instruments

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Artur Jaroń (kontakt: artur.jaron@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Artur Jaroń (kontakt: artur.jaron@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....