

Nazwa przedmiotu			
<b>PODSTAWY ELEKTROLIZY I GALWANOTECHNIKI</b> The basis of electrolysis and electroplating			
Kierunek: <b>Inżynieria materiałowa</b>			Kod przedmiotu: <b>IM.D1F.44</b>
Rodzaj przedmiotu: <b>Kierunkowy do wyboru</b>	Poziom studiów: <b>studia I stopnia</b>	forma studiów: <b>studia niestacjonarne</b>	Rok: <b>IV</b> Semestr: <b>VIII</b>
Rodzaj zajęć: <b>Wyk. Lab.</b>	Liczba godzin/zjazd: <b>2W, 1L</b>	Liczba punktów: <b>4 ECTS</b>	

## PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

### I KARTA PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy teoretycznej z zakresu elektrochemii oraz galwanotechniki.
- C2. Zapoznanie studentów z praktycznymi zagadnieniami dotyczącymi galwanicznego pokrywania metali i tworzyw sztucznych w celach użytkowych i artystycznych oraz z metodami oceny i sposobami badań powłok galwanicznych.
- C3. Nabycie umiejętności wykonywania doświadczeń w laboratorium i prezentowania wyników badań

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki, matematyki oraz z chemii ogólnej
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie
5. Umiejętność interpretacji uzyskanych informacji oraz wyciągania i formułowania wniosków.

#### EFEKTY

EK 1 – student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu elektrochemii oraz galwanotechniki

EK 2 – student zna metody wytwarzania oraz sposoby oceny i badania powłok galwanicznych, potrafi przeprowadzać eksperymenty chemiczne, prowadzić obserwacje, wykonywać obliczenia oraz wyciągać samodzielne wnioski dotyczące wykonywanych ćwiczeń

EK 3- student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.

#### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
<b>W-1, 2 Podstawy elektrochemii.</b> Elektrolity. Dysocjacja elektrolityczna. Elektroda. Reakcje na granicy faz metal –roztwór, potencjał elektrody, szereg napięciowy metali, zjawisko elektrolizy, napięcie rozkładowe, prawa elektrolizy Faradaya, kulometria, elektroliza i polaryzacja, praktyczne zastosowania elektrolizy.	<b>4</b>
<b>W-3 Podstawy teoretyczne galwanotechniki.</b> Mechanizm wyładowania jonów i powstawania powłok na katodzie. Ważniejsze parametry procesów galwanicznych (gęstość prądu, temperatura, stężenie elektrolitu, mieszanie kąpeli, substancje powierzchniowo czynne, rodzaj elektrolitu)	<b>2</b>
<b>W-4 Własności i dobór powłok galwanicznych</b> Cel stosowania powłok galwanicznych, podział powłok galwanicznych, zasady doboru powłoki, czynniki wpływające na korozję powłok galwanicznych, szybkość korodowania powłok galwanicznych w typowych warunkach atmosferycznych).	<b>2</b>
<b>W-5 Przygotowanie powierzchni metali pod powłoki galwaniczne</b> Cel stosowania obróbki wstępnej. Rodzaje przygotowań: szlifowanie, polerowanie, szczotkowanie, piaskowanie, odfuszczenie, trawienie chemiczne, trawienie elektrochemiczne, polerowanie	<b>2</b>

elektrolityczne, polerowanie chemiczne).	
<b>W-6 Powłoki ochronne</b> Cynkowanie. Kadmowanie. Cynowanie. Oksydowanie stali. Fosforanowanie	<b>2</b>
<b>W-7 Powłoki ozdobne</b> Ozdobne cynowanie. Miedziowanie. Niklowanie. Chromowanie dekoracyjne. Srebrzenie. Złocenie dekoracyjne.	<b>2</b>
<b>W-8 Powłoki stopowe</b> Osadzanie powłok stopowych. Rodzaje stosowanych powłok stopowych. Podstawy teoretyczne osadzania stopu galwanicznego. Wpływ parametrów technologicznych na proces osadzania stopów. Mosiądzowanie. Brązowanie. Osadzanie stopów Sn-Pb.	<b>2</b>
<b>W-9,10 Urządzenia stosowane w galwanotechnice</b> Urządzenia zasilane prądem. Urządzenia wannowe, bębnowe i kielichowe, urządzenia pomocnicze, zawieszki galwanizerskie, nowoczesne urządzenia wdrażane w galwanotechnice.	<b>4</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
L-1 Szkolenie BHP. Regulamin pracowni chemicznej. Naczynia laboratoryjne, odczynniki stosowane w galwanotechnice. Technika podstawowych czynności laboratoryjnych.	<b>1</b>
L-2 Szereg napięciowy metali. Elektroliza wodnych roztworów elektrolitów. Powłoki anodowe i katodowe i ich odporność korozyjna. Ochrona protektorowa.	<b>1</b>
L-3, 4 Powłoki konwersyjne. Oksydowanie stali. Fosforanowanie. Badanie szczelności warstewki fosforanowej. Ocena odporności korozyjnej wytworzonych warstw.	<b>2</b>
L-5 Powłoki nanoszone elektrolitycznie. Cynkowanie elektrolityczne. Ocena jakości otrzymanych powłok w zależności od gęstości prądu. Obliczanie wydajności prądowej procesu cynkowania.	<b>1</b>
L-6 Galwanotechniczne powłoki bezprądowe. Niklowanie chemiczne.	<b>1</b>
L-7,8 Srebrzenie przez redukcję chemiczną. Miedziowanie przez redukcję chemiczną i elektrochemiczną.	<b>2</b>
L-9 Galwaniczne pokrywanie tworzyw sztucznych.	<b>1</b>
L-10 Powłoki krzemianowe. Sprawdzanie odporności chemicznej powłoki przez trawienie w kwasie solnym.	<b>1</b>

#### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
3. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w aparaturę, metale i odczynniki chemiczne do realizacji procesu wytwarzania powłok i badania ich własności
4. - podręczniki, skrypty

#### SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
P1. - ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin pisemny

#### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30W 15L → 45h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15 h
Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10 h
Wykonanie sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	15 h
Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	20 h
<b>Suma</b>	<b>Σ 105 h</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	<b>4 ECTS</b>

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Kiswa, Elektrochemia, WNT, Warszawa 2003
2. W. Rekść, Galwanotechnika, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1992
3. H. Bala., Wstęp do chemii materiałów, WNT, Warszawa 2003.
4. H. Bala, A. Banaszkiwicz, J. Gęga, Podstawy obliczeń w chemii ogólnej, Wyd. WIPMiFS.PCz, Cz-wa 2005
5. J. Baszkiewicz, M. Kamiński, Podstawy Korozji Materiałów, Ofic. Wyd. PW, Warszawa 2006
6. Poradnik galwanotechnika (Praca zbiorowa red. J. J. Rodzyńkiwicz-Rudzińska), WNT, Warszawa 1985.

## PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

1. dr Krystyna Giza giza@wip.pcz.pl

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla kierunku Inżynieria Materiałowa	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W01, K_W02, K_W03, K_U01	C1	W1-8	1, 4	P1
EK2	K_W01, K_W02, K_W03, K_U02, K_U11, K_U12, K_U15, K_U18, K_U21, K_K04	C2, C3	L1-8	2, 3, 4	F1 F2
EK3	K-W19, K_U10, K_U13, K_U18, K_U21	C3	L2-8	2,4	F3

## II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EK 1</b> Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu elektrochemii oraz galwanotechniki	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu elektrochemii oraz galwanotechniki	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu elektrochemii oraz galwanotechniki	Student dobrze opanował wiedzę z zakresu elektrochemii oraz galwanotechniki	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę wykorzystując różne źródła

<p><b>EK 2</b> Student zna metody wytwarzania oraz sposoby oceny i badania powłok galwanicznych, potrafi przeprowadzać eksperymenty chemiczne, prowadzić obserwacje, wykonywać obliczenia oraz wyciągać samodzielne wnioski dotyczące wykonywanych ćwiczeń</p>	<p>Student nie zna metod wytwarzania oraz sposobów oceny i badania powłok galwanicznych, nie potrafi przeprowadzać eksperymentów chemicznych, nie prowadzi obserwacji, nie umie wykonać odpowiednich obliczeń wynikających z realizacji ćwiczeń oraz wyciągać samodzielnie wniosków.</p>	<p>Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metod wytwarzania oraz sposobów oceny i badania powłok galwanicznych. Student przeprowadza eksperymenty chemiczne wynikające z realizacji ćwiczeń z pomocą prowadzącego.</p>	<p>Student dobrze opanował wiedzę z zakresu metod wytwarzania oraz sposobów oceny i badania powłok galwanicznych, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje samodzielnie, student potrafi prowadzić obserwacje oraz wyciągać wnioski dotyczące wykonywanych ćwiczeń.</p>	<p>Student bardzo dobrze zna metody wytwarzania powłok, potrafi je nanosić elektrolitycznie i bezprądowo oraz dokonuje oceny jakości wytworzonych warstw (badanie grubości wytworzonych powłok, oznaczenie szczelności powłok, ocena przyczepności, badania odporności korozyjnej). Student potrafi prowadzić obserwacje, obliczać wydajność prądową procesu elektrolizy oraz samodzielnie wyciągać</p>
<p><b>EK 3</b> Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.</p>	<p>Student nie potrafi opracować sprawozdania, nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań</p>	<p>Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań</p>	<p>Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy</p>	<p>Student wykonał sprawozdanie z realizowanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować oraz dyskutować osiągnięte wyniki</p>

### **III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Regulamin i harmonogram ćwiczeń znajdują się gablocie informacyjnej Katedry Chemii.
2. Rozkład konsultacji jest dostępny na stronie internetowej Politechniki Częstochowskiej oraz na tabliczkach informacyjnych umieszczanych na drzwiach gabinetów pracowników oraz w sekretariacie Katedry Chemii.
3. Informacje na temat regulaminu i harmonogramu ćwiczeń, warunków zaliczenia przedmiotu oraz godzin konsultacji przekazywane są także bezpośrednio na zajęciach.