

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Modelowanie procesów technologicznych		Kod 1010702221010700642
Kierunek studiów Technologia chemiczna	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Elektrochemia techniczna	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: - Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 30		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 100% 2 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr hab. inż. Krzysztof Jurewicz email: krzysztof.jurewicz@put.poznan.pl tel. 61 665 3657 Wydział Technologii Chemicznej ul. Berdychowo 4 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu elektrochemii technicznej, w szczególności dotyczącą procesów elektrodowych oraz polaryzacji elektrochemicznej.
2	Umiejętności:	Student powinien potrafić realizować samokształcenie
3	Kompetencje społeczne	Student powinien rozumieć potrzebę dalszego samo uczenia się oraz uczenia się innych osób (studentów)
Cel przedmiotu: Opanowanie zasad sporządzania opisu matematycznego oraz graficznego procesów technologicznych z zakresu inżynierii elektrochemicznej stanowiącego podstawę dla wyznaczenia modelu umożliwiającego analizę zachowania się układu i opracowanie zasad sterowania nim w warunkach standardowych oraz automatyczną regulację w odpowiedzi na występowanie zakłóceń.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. 1. Student posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki i informatyki niezbędną do modelowania, planowania, optymalizacji i charakteryzowania przemysłowych procesów chemicznych. - [K_W01] 2. 2. Student posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią chemiczną.. - [K_W02]		
Umiejętności:		
1. 1. Student potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do modelowania procesów elektrochemicznych - [K_U07] 2. 2. Student posiada poszerzone umiejętności analizy i rozwiązywania problemów związanych z technologią chemiczną i inżynierią procesową, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne, eksperymentalne i symulacyjne - [K_U10]		
Kompetencje społeczne:		
1. 1. Student ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki, związanych z technologią chemiczną, w tym z ochroną środowiska naturalnego - [K_K02] 2. 2. Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania - [K_K04] 3. Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy - [K_K06]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
<p>Ocena formująca: Pisemny sprawdzian umiejętności wyznaczenia zapisu w formie matematycznej oraz graficznej właściwości statycznych i dynamicznych prostych procesów technologicznych. Sprawdzian obejmuje zadania z przypisaną do każdego zadania liczbą punktów. Sprawdzian jest zdany po uzyskaniu ponad 50 % punktów.</p> <p>Ocena podsumowująca: Ocena indywidualnie wykonanego projektu modelowania określonego procesu z uwzględnieniem (waga 20 %) oceny ze sprawdzianu pisemnego.</p>		
Treści programowe		
<p>Seminaria mają na celu przekazanie wiedzy dotyczącej modelowania metodą analityczną obiektów/procesów technologicznych, polegającą na sporządzaniu opisu matematycznego właściwości statycznych i dynamicznych rozpatrywanego układu rzeczywistego umożliwiającego analizę zachowania się procesu/obiektu w różnych warunkach oraz opracowywanie zasad sterowania lub automatycznej regulacji. Praktyczne sporządzanie oraz wykorzystanie opisu matematycznego do symulacji i analizy procesów elektrochemicznych przebiegających w warunkach:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) chronoamperometrii (równanie Cottrella) dla dyfuzji liniowej, sferycznej oraz semiskończonej dyfuzji sferycznej (stosownie ultrakroelektrod, i elektrod dyskowych); 2) chronokulometrii - stosowanie pojedynczego i podwójnego skoku potencjału, udział podwójnej warstwy elektrycznej; 3) chronowoltamperometrii - w tym cyklicznej (równanie Randlesa - Sevcika) dla procesów odwracalnych, quasiodwracalnych oraz nieodwracalnych, uwzględnienie warunków adsorpcji depolaryzatora lub/i produktów; 4) hydrodynamicznych: wirująca elektroda dyskowa (równanie Koutecky'ego ? Levicha), elektroda rurowa, elektroda typu kanał oraz typu wall-jet. 		
Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. F. Goodridge, K. Scott. Electrochemical Process Engineering. A guide to the Design of Electrolytic Plant. ? 1995 Plenum Press, New York. ISBN 0-36-44794-0. 2. G.S. Fishman. Symulacja komputerowa : pojęcia i metody. Państw. Wyd. Ekonomiczne, Warszawa 1981. 3. A.L. Bard, L.R. Faulkner. Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications. 2nd ed. (Copyright ? 2001 by John Wiley & Sons, INC.) ISBN 0-471-04372-9 4. B.W. Rossiter, J.F. Hamilton. Physical Methods of Chemistry. 2nd ed. Vol. II Electrochemical Methods. (Copyright ? 1986 by John Wiley & Sons, INC.) ISBN 0-471-08027-6. 5. P. Monk. Fundamentals of Electroanalytical Chemistry. (Copyright ? 2001 by John Wiley & Sons, Ltd.). ISBN 0-471-88036-1. 6. A. Kisza. Elektrochemia. Tom I: Jonika. WNT Warszawa 2000 (ISBN 83-204-2545-7) 7. A. Kisza. Elektrochemia. Tom II: Elektrodyka. WNT Warszawa 2000 (ISBN 83-204-2545-6) 		
Literatura uzupełniająca:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. R. Zdanowicz. Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002. 2. W. Tarnowski. Modelowanie systemów. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2004. ISBN 83-7365-052-0 3. W. Gierulski. Modelowanie i symulacja komputerowa: laboratorium (praca zbiorowa). Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1996. 4. A. Ciszewski. Podstawy inżynierii elektrochemicznej. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004 (ISBN 83-7143-384-0) 5. R. Dylewski, W. Gnot, M. Gonet. Elektrochemia przemysłowa. Wybrane procesy i zagadnienia. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999 (Skrypt Nr 2172) 		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Seminarium zapoznające z zasadami modelowania procesów technologicznych	30	
2. Konsultacje związane z wykonaniem projektu	4	
3. Przygotowanie do sprawdzianu pisemnego	7	
4. Wykonanie projektu	15	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	56	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	34	0
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0