

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie chimică avansată de proces

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Proiectarea reactoarelor electrochimice – CMX7345						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. dr. ing. Adrian NICOARĂ						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. dr. ing. Adrian NICOARĂ						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Opt

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					14
Examinări					3
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite	6				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de bază de electrochimie
4.2 de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> ○ Definirea de noțiuni, concepte, teorii și modele detaliate în domeniul de ingineriei electrochimice ○ Utilizarea de cunoștințe aprofundate din domeniul ingineriei electrochimice pentru explicație și interpretarea proceselor de electrod ○ Identificare și aplicare de concepte, metode și teorii avansate pentru rezolvarea problemelor complexe din domeniul ingineriei electrochimice ○ Analiză critică și utilizarea de principii și metode avansate de muncă pentru evaluări calitative și cantitative în ingineria electrochimică ○ Evaluarea și analiză critică a proceselor din industria electrochimică pentru elaborarea de concepte, teorii și metode adecvate de proiectare ○ Gestionarea resurselor specifice și asigurarea calității în industriile ce cuprind procese electrochimice dezvoltarea de tehnologii nepoluante cu un consum minim de energie în contextul dezvoltării durabile ○ Utilizarea de metode calitative și cantitative adecvate în proiectarea reactoarelor electrochimice pentru a asigura un management avansat
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> ○ Executarea de activități independente complexe, privind proiectarea reactoarelor electrochimice, utilizând tehnici IT ○ Planificare, monitorizare și coordonarea unor activități bazate pe o gândire analitică, flexibilitate și adaptabilitate în cazul muncii în echipă ○ Capacitatea de autoevaluare a performanțelor profesionale și de continuă preocupare pentru perfecționarea profesională și adaptarea la cerințele pieței muncii.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de cunoștințe privind proiectarea de reactoare electrochimice (RE) folosite în producția industrială de substanțe (anorganice, organice sau organometalice) și prelucrarea de materiale solide (electroformare și galvanotehnică)
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> ○ Capacitatea de a proiecta RE și al integra într-un proces mai complex pe baza unor cunoștințe solide de inginerie chimică privind transportul de masă, bilanțul de energie ○ Familiarizarea cu aspectele specifice procesele electrochimice, echipamente electrochimice și acumularea de abilități practice în utilizarea lor ○ Creșterea competențe legate de utilizarea datelor din literatură în

	proiectarea proceselor electrochimice
--	---------------------------------------

8. Conținut

8.1 Curs	Metoda de predare	Obs
8.1.1. Concepte de baza în proiectarea reactoarelor electrochimice	Prelegerea, Explicația, Conversația, Dezbateră	
8.1.2. Caracteristicile de baza ale RE		
8.1.3. Transportul de masa în RE		
8.1.4. Bilanțul de energie în RE		
8.1.5. Viteza proceselor electrochimice		
8.1.6. Modele de RE		
(I) RE discontinuu		
8.1.7. Modele de RE		
(II) RE cu deplasare		
8.1.8 Modele de RE		
(III) RE cu amestecare perfecta		
8.1.9. Proiectarea RE		
(I) Proiectarea suprafeței activ a RE		
8.1.10. Proiectarea RE		
(II) Proiectarea conexiunilor electrice și a celor hidraulice ale RE		
8.1.11. Proiectarea RE		
(III) Evaluarea performanțelor RE (randamentul de curent și tensiune, consumul specific de energie)		
8.1.12. Optimizarea performanțelor RE		
8.1.13. Modelarea RE		
8.1.14. Evaluarea performanțelor economice ale RE		
Bibliografie 1. L. Oniciu, P. Ilea, Ionel Cătălin Popescu, „Electrochimie tehnologică”, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 1995 2. L. Oniciu, Liana Mureșan, „Electrochimie aplicată”, Presa Universitară Clujeana, 1998. 3. P. Ilea, „Electrosinteze anorganice”, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2006 4. F. Goodridge, K. Scott, Electrochemical process engineering: A Guide to the design of electrolytic plant, Plenum, New York, London, 1995 5. N. Vaszilcsin, Maria Nemes, L. Oniciu, P. Ilea, Electrochimie - aplicații numerice, Editura Politehnica, Timișoara, 1999		
8.2 Seminar	Metoda de predare	Obs
8.2.1. Recapitularea cunoștințelor generale de electrochimie (termodinamica și cinetica electrochimică)	Explicația, Conversația Descrierea	
8.2.2. Transportul de masa, viteza proceselor și bilanțul de masă și de energie într-un RE		
8.2.3. Modele de RE		
8.2.4. Aspecte specifice în proiectarea ER		
8.2.5. Performanțele economice, modelarea și		

optimizarea RE		
8.2.6. Proiectarea unui RE pentru un proces electrochimic concret după o temă precizată		
Bibliografie 1. F. Goodridge, K. Scott, Electrochemical process engineering: A Guide to the design of electrolytic plant, Plenum, New York, London, 1995 2. Bibliografie specifică temelor individuale de proiectare Bibliografie opțională K. Scott, Electrochemical reaction engineering, Academic Press, London, 1991		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Proiectarea reactoarelor electrochimice studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Test scris – accesul la testare este condiționat de susținerea proiectului. Frauda la testare se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	50%
10.5 Proiect	Calitatea informațiilor științifice prezentate în proiect Logica și corectitudinea prezentării și a calculelor	Analiza proiectului în varianta imprimată și a susținerii acestuia	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Nota 5 (cinci) atât la susținerea proiectului cât și la test conform baremului. Realizarea unui proiect bazat pe cunoștințele de nivel licență, a celor predate la curs și a îndrumării de către cadrul didactic, conform temei propuse.			

Data completării

16.05.2014

Semnătura titularului de curs

Lect.dr.ing.Adrian NICOARĂ

Semnătura titularului de seminar

Lect.dr.ing.Adrian NICOARĂ

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

Conf. Mircea Cristea

SYLLABUS

1. Information regarding the programme

1.1 Higher education institution	Babes-Bolyai University
1.2 Faculty	Chemistry and Chemical Engineering
1.3 Department	Chemical Engineering
1.4 Field of study	Chemical Engineering
1.5 Study cycle	Master
1.6 Study programme / Qualification	Advanced chemical process engineering

2. Information regarding the discipline

2.1 Name of the discipline			Design of Electrochemical reactors - CMX7345				
2.2 Course coordinator			Lect. Dr. Eng. Adrian NICOARĂ				
2.3 Seminar coordinator			Lect. Dr. Eng. Adrian NICOARĂ				
2.4. Year of study	II	2.5 Semester	3	2.6. Type of evaluation	C	2.7 Type of discipline	compulsory

3. Total estimated time (hours/semester of didactic activities)

3.1 Hours per week	3	Of which: 3.2 course	2	3.3 seminar	1
3.4 Total hours in the curriculum	42	Of which: 3.5 course	28	3.6 seminar	14
Time allotment:					hours
Learning using manual, course support, bibliography, course notes					28
Additional documentation (in libraries, on electronic platforms, field documentation)					35
Preparation for seminars, homework project, papers					28
Tutorship					14
Evaluations					3
Other activities:					
3.7 Total individual study hours	108				
3.8 Total hours per semester	150				
3.9 Number of ECTS credits	6				

4. Prerequisites (if necessary)

4.1. curriculum	• Not the case
4.2. competencies	• Not the case

5. Conditions (if necessary)

5.1. for the course	<ul style="list-style-type: none"> The students will switch off the mobile phones Delays will not be tolerated
5.2. for the seminar activities	<ul style="list-style-type: none"> The students will switch off the mobile phones Delays will be penalised with 0.5 points/day

6. Specific competencies acquired

Professional competencies	<ul style="list-style-type: none"> • Definition of notions, concepts, theories and detailed models in the field of electrochemical process engineering and professional activity • Use of thorough knowledge in the field of electrochemical engineering for explanation and interpretation of electrode processes • Identification and application of concepts, methods and advanced theories for complex problem solving in the field of electrochemical engineering • Critical analysis and use of principles, methods and advanced work techniques for qualitative and quantitative assessments of electrochemical engineering processes • Evaluation and critical analysis of processes, equipments and units based on concepts, theories, models, methods and design practice for identification of suitable design solutions • Identification of concepts, specific resource management and quality assurance theories in electrochemical process industries in the context of sustainable development • Resource management for non-polluting and low energy consumption technologies • Use of quantitative and qualitative methods in new project design with respect to the quality and resource management principles
Transversal competencies	<ul style="list-style-type: none"> • Independent execution of complex professional duties and research projects using computer-aided techniques and comply with professional ethics and moral • Planning, monitoring and assuming professional duties of underline group. Proving the coordination capabilities, analytical thinking, adaptability and flexibility, collaboration with team members • Auto-evaluation of professional performances and establish the needs of continuous learning, documentation in the work fields in correlation with the labour market

7. Objectives of the discipline (outcome of the acquired competencies)

7.1 General objective of the discipline	<ul style="list-style-type: none"> • Acquisition of knowledge concerning the design of electrochemical reactors (ER) used in industrial production of related substances (inorganic, organic or organometallics), electrochemical processing of solid materials (electromachining and galvanotechnics)
7.2 Specific objective of the discipline	<ul style="list-style-type: none"> • Ability to achieve the design of RE and their integration into the design of a complex process. Strengthen knowledge of chemical engineering of the balance of mass and energy • Familiarity with issues specific electrochemical processes, the electrochemical equipment and acquisition of practical skills in using them, and choosing the best methods of operation depending on the specific process in question • Skills related to using data from literature in the design of electrochemical processes

8. Content

8.1 Course	Teaching methods	Remarks
8.1.1. Basic concept in electrochemical reactor design	Presentation; Explanation, Conversation; Description; Debate	
8.1.2. Specific aspects of electrochemical reactor	Presentation; Explanation, Conversation; Description; Debate	
8.1.3. Mass transport in electrochemical reactor	Presentation; Explanation, Conversation; Description; Debate	

8.1.4. Energy balances in electrochemical reactor	Presentation; Explanation, Conversation; Description; Debate	
8.1.5. The rate of the electrochemical processes	Presentation; Explanation, Conversation; Description; Debate	
8.1.6. Electrochemical reactor (ER) Models (I) Discontinuous ER	Presentation; Explanation Conversation; Description; Debate	
8.1.7. Electrochemical reactor Models (II) Displacement ER	Presentation; Explanation Conversation; Description; Debate	
8.1.8 Electrochemical reactor Models (III) Perfect mixture ER	Presentation; Explanation Conversation; Description; Debate	
8.1.9. ER design (I) ER active surface design	Presentation; Explanation Conversation; Description; Debate	
8.1.10. ER design (II) ER electric and hydraulic connections	Presentation; Explanation Conversation; Description; Debate	
8.1.11. ER design (III) Evaluation of ER performance parameters (current and voltage yield, specific energy consumption, specific chemical yield)	Presentation; Explanation Conversation; Description; Debate	
8.1.12. Optimisation of ER performance	Presentation; Explanation Conversation; Description; Debate	
8.1.13. Modelling of ER	Presentation; Explanation Description; Debate	
8.1.14. Economic performances evaluation of ER	Presentation; Explanation Convesation; Description; Debate	
Bibliography 1. L. Oniciu, P. Ilea, Ionel Cătalin Popescu, „Electrochimie tehnologică”, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 1995 2. L. Oniciu, Liana Mureșan, „Electrochimie aplicată”, Presa Universitară Clujeana, 1998. 3. P. Ilea, „Electrosinteze anorganice”, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2006 4. F. Goodridge, K. Scott, Electrochemical process engineering: A Guide to the design of electrolytic plant, Plenum, New York, London, 1995 5. N. Vaszilcsin, Maria Nemes, L. Oniciu, P. Ilea, Electrochimie - aplicații numerice, Editura Politehnica, Timișoara, 1999		
8.2 Seminar	Teaching methods	Remarks
8.2.1. Summarize of basic electrochemistry concepts	Explanation; Conversation; Description;	
8.2.2. Mass transport, electrochemical reactions rate and energy balance in the ER	Explanation; Conversation; Description	
8.2.3. ER Models	Explanation; Conversation; Description;	
8.2.4. ER design	Explanation; Conversation; Description;	
8.2.5. Economic performances evaluation, electrochemical processes modelling and optimization	Explanation; Conversation; Description;	
8.2.6. Design an electrochemical reactor for an electrochemical process	Explanation; Conversation; Description;	
Bibliography 1. F. Goodridge, K. Scott, Electrochemical process engineering: A Guide to the design of electrolytic plant, Plenum, New York, London, 1995 2. Specific bibliography according to individual theme design Optional bibliography 1. K. Scott, Electrochemical reaction engineering, Academic Press, London, 1991		

9. Corroborating the content of the discipline with the expectations of the epistemic community, professional associations and representative employers within the field of the program

- By instructing the theoretical and practical concepts of **Design of Electrochemical reactors** - course, the students will get the knowledge in accordance with the competencies requested by possible employment sectors stetted by RNCIS.

10. Evaluation

Type of activity	10.1 Evaluation criteria	10.2 Evaluation methods	10.3 Share in the grade (%)
10.4 Course	Correct responses – deep understanding of the concepts treated in the course	Oral exam – the access to the exam is conditioned by the presentation of project works Exam fraud is punished by expulsion from the exam and from the whole programme according to the rules set up in ECST UBB	50 %
10.5 Seminar/lab activities	Correct responses – deep understanding of the concepts treated in the seminar	Project will handed in the last week of Semester	50 %
	Quality of the individual projects		
	Activity during the seminar		
10.6 Minimum performance standards			
<ul style="list-style-type: none">• Grade 5 both in seminar works and exams• Knowledge about notions, concepts, theories and detailed models in the field of electrochemical process engineering and utilisation in professional activity• Evaluation and critical analysis of processes, equipments and units based on concepts, theories, models, methods and design practice for identification of suitable design solutions			

Date

16.05.2014

Signature of course coordinator

Lect.Dr.Ing.Adrian NICOARĂ

Signature of seminar coordinator

Lect.Dr.Ing.Adrian NICOARĂ

Date of approval

.....

Signature of the head of department

Assoc. Prof. Eng. Mircea Cristea

