



UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA  
ȘCOALA DOCTORALĂ DE ȘTIINȚE  
Str. A.I. Cuza, nr. 13, 200585 Craiova, Dolj, Romania,  
<http://stiinte.ucv.ro/doctorat/>  
e-mail: [sd.stiinte@ucv.ro](mailto:sd.stiinte@ucv.ro)



## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1. Domeniul de doctorat	Chimie
1.2. Forma de organizare	IF/IFR

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metodologii și metode de cercetare în electrochimie						
2.2. Titularul activităților de curs	Conf.dr. Bogdan TUTUNARU						
2.3. Titularul activităților de seminar/ laborator	Conf.dr. Bogdan TUTUNARU						
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DOB

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

3.1. Numărul de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3. seminar/laborator	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6. seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp - ore/sapt.					
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					85
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					150
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					100
Tutorat					5
Examinări					4
3.7. Total ore studiu individual					344
3.8. Total ore pe semestru					400
3.9. Numărul de credite					16

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	● Cunoașterea noțiunilor de bază de electrochimie
4.2. de competențe	● Interpretarea și prezentarea rezultatelor experimentale aferente experimentelor de laborator

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	● Săli de curs dotate corespunzător
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	● Săli de laborator dotate corespunzător

**6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei**

<b>Cunoștințe</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificarea și utilizarea unor metode experimentale/ de modelare și teoretice adecvate pentru a investiga problemele științifice complexe ale temei de doctorat.</li> <li>2. Acumularea și integrarea cunoștințelor interdisciplinare în procesul de înțelegere a problemelor examinate.</li> <li>3. Cunoașterea protocoalelor, standardelor și cerințelor privind calitatea informației științifice utilizată în cercetare.</li> <li>4. Înțelegerea avansată a domeniului, cu accent pe direcția în care se încadrează tema de cercetare doctorală</li> </ol>
<b>Aptitudini (Abilități)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stăpânirea tehnicilor experimentale și de modelare pentru planificarea și executarea de experimente, pentru analiza și testarea modelelor cantitative și calitative de interpretare a rezultatelor științifice.</li> <li>2. Aplicarea unor metode teoretice și experimentale interdisciplinare pentru investigarea complexității problemei studiate.</li> <li>3. Selectarea și organizarea informațiilor relevante pentru teza de doctorat, din literatura de specialitate</li> <li>4. Aplicarea cerințelor specifice domeniului de studiu privind calitatea informației în procesul de colectare a datelor, preluarea probelor etc.</li> </ol>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proiectarea unor investigații focalizate pe rezolvarea problemelor specifice temei de doctorat.</li> <li>2. Elaborarea sistematică de strategii științifice complexe, gândirea critică în interpretarea și analiza rezultatelor obținute.</li> <li>3. Vizibilitate academică și asumarea rolului de prezentare a propriilor cercetări (autonomie în diseminarea rezultatelor).</li> <li>4. Capacitatea de alegere a metodei/ procedurii/ tehnicii de abordare a problematicii imanente temei de cercetare</li> </ol>

## 7. Conținuturi

<b>7.1. CURS</b>	<b>Modalitatea de desfășurare</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Fond de timp alocat (ore)</b>
1. Introducere în cercetarea electrochimică Rolul electrochimiei în știință și inginerie Domenii de aplicare ale cercetării electrochimice Tipuri de cercetare: fundamentală și aplicativă	față în față 50% (online 50%)	Prelegerea și expunerea interactivă, conversația euristică, problematizarea	2
2. Bazele teoretice ale electrochimiei Sisteme electrochimice și procese redox Potențialul de electrod și ecuația Nernst Cinetica reacțiilor electrochimice			2
3. Metodologia cercetării științifice Etapile procesului de cercetare Formularea ipotezelor și a obiectivelor Designul experimental în electrochimie			2
4. Fundamentele electrochimiei moleculare Concepte de bază și domeniul electrochimiei moleculare Procese de transfer de electroni la nivel molecular Relația structură–reactivitate			2
5. Instrumentație electrochimică Potențistatul și galvanostatul Sisteme de achiziție și control al datelor Calibrarea și întreținerea echipamentelor			2
6. Metode potențiometrice Principiile potențiometriei Electrozi indicatori și de referință Aplicații analitice ale potențiometriei			2
7. Metode voltametrice Voltametria ciclică și liniară Parametri experimentali și interpretarea curbelor Aplicații în analiza electrochimică			2
8. Metode amperometrice și coulometrice			2

Amperometria: principii și tehnici Coulometria și determinările cantitative Sensibilitate și limite de detecție			
9. Sisteme moleculare electroactive Molecule redox-active și cupluri redox Compuși de coordinație și complexe metalice Sisteme organice și bio-molecule electroactive			2
10. Mecanisme electrochimice la nivel molecular Etapă elementară ale reacțiilor electrochimice Reacții cuplate chimic–electrochimic (EC, ECE, CE) Stabilitatea și transformările speciilor moleculare			2
11. Metode de caracterizare a suprafețelor electrozilor Tehnici electrochimice de suprafață Microscopia și metodele complementare Corelarea structurii cu activitatea electrochimică			2
12. Prelucrarea și analiza datelor experimentale Tratarea statistică a datelor Reproductibilitate și validare experimentală Erori și incertitudini în măsurători			2
13. Aplicații ale cercetării electrochimice Electrochimie în energie și mediu Senzori electrochimici și biosenzori Procese electrochimice industriale			2
14. Etica și diseminarea cercetării electrochimice Etica în cercetarea științifică Redactarea lucrărilor științifice Prezentarea și publicarea rezultatelor			2
<b>Bibliografie:</b>			
1. P. N. Bartlett, "Bioelectrochemistry. Fundamentals, Experimental Techniques and Applications", University of Southampton, UK, 2008.			
2. Jean-Michel Saveant, "Elements of Molecular and Biomolecular Electrochemistry", New Jersey, 2006.			
3. Felix Gutmann, Hendrik Keyzer, "Modern Bioelectrochemistry", PLENUM PRESS, New York and London, 1986.			
4. Meyer B. Jackson, "Molecular and Cellular Biophysics", Cambridge University Press 2006.			
5. Daniel Goldfarb, "Biophysics", McGraw-Hill Companies, Inc., 2011.			
6. Bard, AJ, Faulkner, LR. Electrochemical methods. Fundamentals and applications, 2nd Ed., Wiley, NY, 2001.			
7. Brett, CMA, Oliveira Brett, AM. Electrochemistry. Principles, Methods and Applications, Oxford Univ. Press, Oxford, 1993.			

7.2. Seminar/laborator	Modalitatea de desfășurare	Metode de predare	Fond de timp alocat (ore)
Aplicații la tema de cercetare a tezei de doctorat	față în față	Experimente, discuții, dezbateri, problematizarea	28
<b>Bibliografie:</b>			
1. B. Tutunaru, Electrochimie experimentală, 978-606-11-8972-4 (ISBN general) 978-606-11-8973-1 (ISBN vol. I), 978-606-11-8974-8 (ISBN vol. II), 978-606-11-8975-5 (ISBN vol. III) Ed. Sitech, Craiova, 2025.			
2. P.N. Bartlett, "Bioelectrochemistry. Fundamentals, Experimental Techniques and Applications", University of Southampton, UK, 2008.			
3. J.M. Saveant, "Elements of Molecular and Biomolecular Electrochemistry", New Jersey, 2006.			
4. F. Gutmann, H. Keyzer, "Modern Bioelectrochemistry", PLENUM PRESS, New York and London, 1986.			
5. Meyer B. Jackson, "Molecular and Cellular Biophysics", Cambridge University Press 2006.			

6. Daniel Goldfarb, "Biophysics", McGraw-Hill Companies, Inc., 2011.
7. Brett, CMA, Oliveira Brett, AM. Electroanalysis, Oxford Univ. Press, Oxford, 1998.
8. Lefrou C, Fabry P, Poignet JC. Electrochemistry. The basics, with examples, Springer, Basel, 2012.

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

Tematica disciplinei abordează studiul transferului de electroni în moleculele biologice active, problematică studiată intensiv pe plan național și internațional. Totodată, studenții asimilează cunoștințe referitoare la senzori și biosenzori utilizați la determinarea compușilor farmaceutici sau degradarea unor astfel de compuși din apele poluate.

**9. Evaluare**

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Cunoașterea și asimilarea conținutului informațional de specialitate.	Examen	70%
	Corectitudinea cunoștințelor, coerența logică, exprimare clară.		
9.5. Seminar/laborator	Cunoașterea/Efectuarea experimentelor de laborator și interpretarea rezultatelor acestora		30%
9.6. Standard minim de performanță			
Însușirea și înțelegerea corectă a noțiunilor prezentate la curs; participarea la activitățile de laborator și predarea referatelor aferente.			

Data completării

.....

Titular de disciplină,

Conf. univ. dr. Bogdan TUTUNARU

Semnătura titularului

.....

Data avizării în departament

.....

Director de departament,

Prof. univ. dr. Eugen-Mihăiță CIOROIANU

Semnătura directorului de departament,

.....