

FISA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Institutia de învățământ superior	Universitatea Babes-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	CHIMIE
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	CHIMIE CLINICĂ / chimie

2. Date despre disciplina

2.1 Denumirea disciplinei	Senzori și biosenzori electrochimici - CMR6232						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Graziella Liana TURDEAN						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr. ing. Graziella Liana TURDEAN						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob

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
Distributia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notite					56
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					26
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					3
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	• Nu este cazul
4.2 de competente	• Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Studentii vor închide telefoanele mobile pe perioada audierii cursului. • Studentii vor fi punctuali la programul de curs, nu se accepta întârzieri.
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Studentii vor închide telefoanele mobile pe perioada de desfășurare a seminarului/laboratorului. • Studentii vor utiliza în laborator echipamentul de protecție propriu (halat, manși, cărpa de laborator). • Studentii se prezintă la sedințele de lucrări având atașat referatul conspectat și cunoștințele teoretice necesare desfășurării lucrării însușite, cât și

	<p>rechizitele necesare (calculatoare de buzunar, creioane, radiera, rigle).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studentii nu pot lasa nesupravegheat experimentul în functiune. • Termenul predarii referatului cu interpretarea datelor experimentale este stabilit de titular de comun acord cu studentii. Nu se accepta cereri de amanare, decat pe motive intemeiate. • In general, predarea referatului de laborator se va face cel târziu în saptamâna urmatoare desfasurarii efective a lucrarii. Predarea cu întârziere se penalizeaza cu 0,5 puncte/zi. • Este interzis accesul cu mâncare în incinta laboratorului.
--	---

6. Competentele specifice acumulate

Competente profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuarea de experimente fizico-chimice cu grad ridicat de dificultate, precum si interpretarea rezultatelor. • Identificarea, caracterizarea si compararea tehnicilor instrumentale aplicabile in determinari chimice si biochimice. • Efectuarea de experimente pentru determinarea proprietatilor fizico-chimice ale compusilor specifici, prelucrarea si interpretarea datelor. • Utilizarea integrata a tehnicilor instrumentale complexe si adaptarea la noile produse software in vederea aplicarii lor in analize specifice. • Utilizarea tehnicilor de analiza uni- si multidimensionale corespunzatoare domeniului si limitelor de aplicare in evaluarea proprietatilor fizico-chimice. • Aplicarea inovativa a conceptelor, teoriilor si tehnicilor fizico-chimice avansate pentru rezolvarea unei teme de cercetare specifice domeniului.
Competente transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Executarea in mod independent a sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etica profesionala si de conduita morala dupa un plan de lucru propriu, cu propuneri de solutii inovative la probleme specifice. • Planificarea, monitorizarea, rezolvarea si asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup subordonat. Demonstrarea capacitatii de coordonare a activitatii, flexibilitate in colaborarea cu membrii echipei. • Informarea si documentarea permanenta în domeniul sau de activitate în limba româna/engleza. • Autoevaluarea performantelor profesionale proprii, preocuparea pentru identificarea nevoilor de formare continua si documentare in domeniul propriu si cele adiacente.

7. Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competentelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Disciplina ofera informatiile teoretice si practice cu privire la dispozitivele si echipamentele necesare aplicari electrochimiei in chimia analitica in domeniul bio/medical. • Dobândirea cunostintelor teoretice privind metodele si etapele de realizare, precum si caracterizarea si interpretarea analitica sau cinetica a raspunsului obtinut cu diferite tipuri de senzori electrochimici. • Corelarea unor notiuni fundamentale de chimie analitica, cinetica, electrochimie, biologie, fiziologie, biochimie, tehnologie, marketing aplicate in domeniul bio/medical.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarea studentilor cu cele mai recente informatii despre metodele electroanalitice de monitorizare a domeniului bio/medical, utilizand senzori si biosenzori electrochimici. • Prezentarea modului de realizare/constructie si principiului de functionare a bio/senzorilor potentiometrici, amperometrici, conductometrici, precum si conditiile de lucru, sau particularitatile care stau la baza metodelor de determinare ale unor analiti. • Evidentierea celor mai noi performante analitice ale fiecarei clase de bio/senzori atunci cand sunt utilizate pentru detectia unor speciilor analitice.

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii
8.1.1. Elemente introductive privitoare la istoricul dezvoltarii dispozitivelor electrochimice. Caracteristicile generale ale senzorilor. Metodologia utilizarii senzorilor.	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	4 h <i>Bibliografie:</i> [2, p. 1-6, p. 6-22]; [4, p. 11-16, p. 206-222].
8.1.2. Sensori potentiometrici cu membrana solida (electrod de sticla, electrozi ion-selectivi, varianta „totul solid”, varianta „membrana”, monocristal LaF_3 , membrana de sulfura de argint si sulfuri metalice ($\text{Ag}_2\text{S-MeS}$), membrana de sulfura de argint si halogenuri de argint ($\text{Ag}_2\text{S-AgX}$)).	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	6 h <i>Bibliografie:</i> [2, p. 22-29]; [4, p. 189-196].
8.1.3. Sensori potentiometrici cu membrana lichida. Sensori potentiometrici pentru gaze. Tranzistori cu efect de camp (TEC).	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	2 h <i>Bibliografie:</i> [2, p. 30-52]; [4, p. 197-202].
8.1.4. Sensori amperometrici. (electrod Clark, tehnici de investigare cu electrozi amperometrici). Biosenzori electrochimici enzimatici (receptor de natura biologica, tehnici de imobilizare, cinetica enzimatica eterogena (K_M , I_{\max} , liniarizari), generatii de biosenzori).	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	8 h <i>Bibliografie:</i> [2, p. 53-86]; [4, p. 45-111]; [1, p. 15-50, 54-89].
8.1.5. Biosenzori electrochimici enzimatici pentru detectia glucozei, metalelor grele, lactatului, colesterolului, creatininei etc.	Prelegerea; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea; Dezbateri.	8 h <i>Bibliografie:</i> [1]

Bibliografie

1. Turdean G. L., Sarmiza S.E., Popescu I. C., **Biosenzori amperometrici. Teorie si aplicatii**, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2005.
2. Popescu I. C., **Senzori electrochimici**, Litografia UBB, 1996.
3. Fraden Jacob (ed), **Handbook of modern sensors. Physics, designs, and applications**, Springer, 2004
4. Kékedy L., **Senzori electrochimici metalici si ioni**, Ed. Academiei, Bucuresti, 1987.
5. Edmonds T. E., **Chemical Sensors**, Blakie and Son, Glasgow, 1988.
6. Janata J., **Principles of Chemical Sensors**, Plenum Press, N.Y., 1989.
7. Cass A.E.G., **Biosensors. A practical approach**, IRL Press, 1990.
8. Hall A. H., **Biosensors**, Open Univ. Press, Buckingham, 1990.
9. Blum L., Coulet P., **Biosensors. Principles and applications**, Marcel Dekker, New York, 1991.
10. Bard A. J., **Integrated chemical systems. A Chemical approach to nanotechnology**, Wiley VCH, 1994.
11. Fraser D. M., **Biosensors in the body. Continuous in vivo monitoring**, Willey VCH, 1997.
12. Gardner J. W., Bartlett P. N., **Electronic noses. Principles and applications**, Oxford University Press, 1999.
13. Yui N., **Supramolecular design for biological applications**, CRC Press, 2002.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observatii
8.2.1. Instructiuni de protectia muncii. Modalitati de reprezentari grafice: erori, statistica. reactivi periculosi, aparatura si montaje electroanalitice.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea.	(2 h) <i>Bibliografie obligatorie:</i> Norme specifice de securitate a muncii pentru laboratoarele de analize fizico-chimice si mecanice (<i>Ordinul nr. 339/16.08.1996</i>).
8.2.2. Determinarea coeficientului de selectivitate pentru un electrod ion-selectiv. Metoda adaosului standard.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea.	(4 h) <i>Cuvinte-cheie:</i> electrod ion-selectiv, coeficient de selectivitate, curba semilogaritmică, interpolare, metoda adaosului standard, diagrama Gran.
8.2.3. Senzorul amperometric pentru oxigen: etalonare, timp de raspuns.	Experimentul; Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea.	(2 h) <i>Cuvinte-cheie:</i> cronoamperometrie, timp de raspuns.
8.2.4. Caracterizarea unui biosenzor amperometric pentru detectia glucozei.	Experimentul; Explicatia; Conversatia;	(4 h).

	Descrierea; Problematizarea.	
8.2.5. Seminar: exercitii si probleme.	Explicatia; Conversatia; Descrierea; Problematizarea.	(2h)
Bibliografie 1. Popescu I.C., Turdean G.L., Nicoara A., Ilea P., Muresan L., Lucrari practice pentru ciclul de studii aprofundate in "Electrochimie aplicata" , lito UBB, Cluj-Napoca, 1997. 2. Oniciu L., Popescu I.C., Ilea P., Muresan L., Rus E.M., Gyenge E., Madaras M., Nicoara A., Muresan C., Lucrari practice de Electrochimie si tehnologii electrochimice , lito UBB, Cluj-Napoca, 1993.		

9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatii epistemice, asociatiilor profesionale si angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Prin insusirea conceptelor teoretico-metodologice si abordarea aspectelor practice incluse in disciplina „Senzori si biosenzori electrochimici” studentii dobandesc un bagaj de cunostinte consistent, in concordanta cu competentele pariale cerute pentru ocupatiile posibile prevazute in Grila 2 – RNCIS.

10. Evaluare

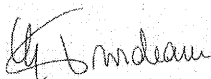
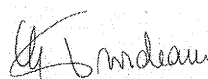
Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finala
10.4 Curs	Corectitudinea raspunsurilor – însusirea si înțelegerea corecta a problematii tratate la curs	Examen scris. Accesul la examen este conditionat de prezentarea referatelor cu interpretarea rezultatelor experimentelor de laborator. Intentia de fraudă la examen se pedepseste cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepseste prin exmatriculare, conform regulamentului ECST al UBB.	80%
	Rezolvarea corecta a problemelor		
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea raspunsurilor – însusirea si înțelegerea corecta a problematii tratate la seminar/laborator	Referatele cu interpretarea rezultatelor experimentelor de laborator se predau cel târziu în saptamâna urmatoare desfasurarii efective a sedintei de laborator.	20%
	Calitatea referatelor pregatite		
	Activitatea desfasurata în laborator		
10.6 Standard minim de performanta			
<ul style="list-style-type: none">• Nota minima 5 la examenul scris si nota minima 6 la activitatile practice (laborator + seminar).• Cunoasterea notiunilor utilizate; descrierea principiului de functionare a unui bio/senzor; rezolvarea unor probleme de calcul pentru aplicarea/explicarea unei situatii reale.			

Data completarii

Semnatura titularului de curs

Semnatura titularului de seminar

05 mai 2015

Data avizarii în departament

Semnatura directorului de departament

