

FIȘA DISCIPLINEI

Biosenzori

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Biologie și Geologie
1.3. Departamentul	Biologie moleculară și biotehnologie
1.4. Domeniul de studii	Științe inginerești aplicate
1.5. Ciclu de studii	Licență, 4 ani
1.6. Programul de studii / Calificarea	Biotehnologii industriale/Inginer
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Traductoare si biosenzori				Codul disciplinei		BLR3806			
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. dr. ing. Graziella Liana Turdean								
2.3. Titularul activităților de seminar			vacant								
2.4. Anul de studiu		IV	2.5. Semestrul		8	2.6. Tipul de evaluare		E	2.7. Regimul disciplinei		Optional 5/DS

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. 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 pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					3
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				69	
3.8. Total ore pe semestru				125	
3.9. Numărul de credite				5	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu este cazul
4.2. de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Studenții vor închide telefoanele mobile pe perioada audierii cursului. • Studentii vor fi punctuali la programul de curs, nu se acceptă întârzieri.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Studenții vor inchide telefoanele mobile pe perioada de desfasurare a seminarului/laboratorului. • Studenții vor utiliza în laborator echipamentul de protectie propriu (halat, manusi, cârpă de laborator).

	• Studentii se prezinta la sedintele de lucrari avand atat referatul conspectat si cunostintele teoretice necesare desfasurarii lucrarii insusite, cat si rechizitele necesare (calculatoare de buzunar, creioane, radiera, rigle). • Studentii nu pot lăsa nesupravegheat experimentul în funcțiune. • 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 săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării. Predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/saptamana. • Este interzis accesul cu mâncare în incinta laboratorului
--	---

6.1. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale/esențiale	• 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 soft-ware 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.
Competențe transversale	• Executarea in mod independent a sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etică 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 (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Disciplina ofera informațiile teoretice si practice cu privire la dispozitivele si echipamentele necesare aplicari electrochimiei in chimia analitica in domeniul bio/medical. • Dobândirea cunoștințelor 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	• Familiarizarea studenților 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 particularitățile care stau la baza metodelor de determinare ale unor analiti. • Evidențierea celor mai noi performante analitice ale fiecarei clase de bio/senzori atunci cand sunt utilizate pentru detectia unor speciilor analitice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Elemente introductive privitoare la istoricul dezvoltării traductorilor electrochimici. Caracteristicile generale ale senzorilor.	Prelegerea; Explicația;	2 h
8.1.2. Caracteristicile generale ale senzorilor (continuare). Metodologia utilizării senzorilor.	Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 h
8.1.3. Traductori potentiometrici cu membrana solida. Electrocul de sticlă.	Dezbaterea.	2 h
8.1.4. Traductori potentiometrici cu membrana solida Electrocul monocristal LaF_2 . Electrocul membrana de sulfura de argint și halogenuri de argint ($\text{Ag}_2\text{S-AgX}$). Electrocul cu membrana de sulfura de argint și sulfuri metalice ($\text{Ag}_2\text{S-MeS}$).	Prelegerea; Explicația;	2 h
8.1.5. Traductori potentiometrici cu membrana lichida.	Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 h
8.1.6. Tranzistori cu efect de câmp (TEC). Traductori potentiometrici pentru gaze. Electrocul pentru detectia CO_2 , tip Severinghaus	Dezbaterea.	2 h
8.1.7. Traductori potentiometrici din materiale ceramice pentru detectia gazelor la temperaturi înalte.	Prelegerea; Explicația;	2 h
8.1.8. Traductori amperometrici. Noțiuni generale. Tehnici de investigare cu electrozi amperometrici. Traductori amperometrici pentru detectia oxigenului (electrod Clark).	Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 h
8.1.9. Biosenzori electrochimici enzimatici (receptor de natură biologică, tehnici de imobilizare).	Dezbaterea.	2 h
8.1.10. Biosenzori electrochimici enzimatici (cinetica enzimatică eterogenă, K_M , $I_{\max}$, liniarizări, tipuri de inhibiție). Generații de biosenzori amperometrici.	Prelegerea; Explicația;	2 h
8.1.11. Biosenzori electrochimici enzimatici pentru detectia analitilor din domeniul medical (glucoză, lactat, colesterol, creatinina, etc.)	Conversația; Descrierea; Problematizarea;	2 h
8.1.12. Biosenzori electrochimici enzimatici pentru detectia analitilor din domeniul protecția mediului (metale grele, pesticide)	Dezbaterea.	2 h
8.1.13. Biosenzori electrochimici enzimatici pentru detectia analitilor din domeniul alimentară (nitriti, antioxidanți, etc)	Prelegerea; Explicația;	2 h
8.1.14. Imunobiosenzori	Prelegerea; Explicația;	2 h
Bibliografie 1. Turdean G. L., Sarmiza S.E., Popescu I. C., Biosenzori amperometrici. Teorie și aplicații, Presa Universitară Clujeană, 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 și ioni, Ed. Academiei, București, 1987. 5. Cass A.E.G., Biosensors. A practical approach, IRL Press, 1990. 6. Blum L., Coulet P., Biosensors. Principles and applications, Marcel Dekker, New York, 1991. 7. Bard A. J., Integrated chemical systems. A Chemical approach to nanotechnology, Wiley VCH, 1994. 8. Fraser D. M., Biosensors in the body. Continuous in vivo monitoring, Wiley VCH, 1997. 9. Gardner J. W., Bartlett P. N., Electronic noses. Principles and applications, Oxford University Press, 1999. 10. Yui N., Supramolecular design for biological applications, CRC Press, 2002. 11. Turdean G. L., Suport de curs actualizat anual, format pdf, 100 pag. 12. Turdean G. L., Prezentare PP actualizat anual, 50 slide/sedinta de curs.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Instrucțiuni de protecția muncii. Modalități de reprezentări grafice: erori, statistică, reactivi periculoși, aparatură și montaje electroanalitice.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 h
8.2.2. Determinarea coeficientului de selectivitate pentru un electrod ion-selectiv. Metoda adaosului standard.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 h
8.2.3. Determinarea capacității de tamponare a unei soluții tampon.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 h
8.2.4. Senzorul amperometric pentru oxigen: etalonare, timp de răspuns.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 h

8.2.5. Caracterizarea unui biosenzor amperometric pentru detectia glucozei.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 h
8.2.6. Seminar: exercitii si probleme.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 h
8.2.7. Seminar: exercitii si probleme.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea.	2 h
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. 1. 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 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 „**Traductori și biosenzori**” studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diploma și calificările din ANC.

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 problematicii tratate la curs	Examen scris. Accesul la examen este condiționat de prezentarea referatelor cu interpretarea rezultatelor experimentelor de laborator. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare, conform regulamentului ECST al UBB.	80%
	Rezolvarea corectă a problemelor		
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator	Referatele cu interpretarea rezultatelor experimentelor de laborator se predau cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a sedintei de laborator.	20%
	Activitatea desfășurată în laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
- Nota minima 5 la examenul scris si nota minima 6 la activitatile practice (laborator + seminar). - Cunoașterea noțiunilor utilizate; descrierea principiului de functionare a unui bio/senzor; rezolvarea unor probleme de calcul pentru aplicarea/explicarea unei situatii reale.			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)

								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

Data completării

23.04.2025

Semnătura titularului de curs

Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

Semnătura titularului de seminar

vacant

Data avizării în departament:

24.04.2025

Semnătura directorului de departament

Conf. dr. Beatrice Kelemen