

## 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	Chimie și Inginerie Chimică LM
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimia și ingineria nano- și biomaterialelor

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Biotehnologii – CMM8211</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Habil. Dr. Ing. Csaba Paizs						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Habil. Dr. Ing. Csaba Paizs						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Felul disciplinei	DF

### 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	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					<b>20</b>
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					<b>24</b>
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					<b>10</b>
Tutoriat					<b>10</b>
Examinări					<b>5</b>
Alte activități: .....					<b>0</b>
3.7 Total ore studiu individual	<b>64</b>				
3.8 Total ore pe semestru	<b>125</b>				
3.9 Numărul de credite	<b>5</b>				

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>

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

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea cursului</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator.</li> <li>Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării</li> <li>Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi</li> </ul>

- Este interzis accesul cu mâncare în laborator

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale exploatării proceselor biochimice industriale</li> <li>• Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în exploatarea proceselor și instalații bioindustriale</li> <li>• Monitorizarea proceselor din industria chimică, identificarea situațiilor anormale și propunerea de soluții în condiții de asistență calificată</li> <li>• Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din industria biochimică cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice</li> <li>• Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei biochimice</li> <li>• Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale exploatării proceselor biochimice industrial</li> <li>• Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în exploatarea, mentenanța și automatizarea proceselor și instalațiilor industriale pentru tehnologiile biochimice și biotehnologiile industriale</li> <li>• Monitorizarea proceselor biochimice industriale, identificarea situațiilor anormale și propunerea de soluții în condiții de asistență calificată</li> <li>• Evaluarea critică a proceselor, echipamentelor, procedurilor și produselor din procesele biochimice industriale cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice</li> <li>• Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile biochimice și biotehnologiile industriale</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit și cu îndrumare calificată</li> <li>• Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate</li> <li>• Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul ingineriei chimice</li> </ul>
---------------------------------------	---

7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază pentru analiza și sinteza proceselor industriale</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la întocmirea bilanțurilor de masă și de energie</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la etapele ce trebuie parcurse la sinteza proceselor industriale, sinteza subsistemelor de separare și schimbătoare de căldură</li> </ul>
---------------------------	---

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Prezentarea cursului. Introducerea conceptului de biotehnologie. Principii de microbiologie, compoziția chimică a celulelor.	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.2. Cinetica de creștere a celulelor. Factori de influență. Modele de creștere	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.3 Cinetica reacțiilor enzimatice. Cinetica Michaelis-Menten și modele derivate.	Prelegerea; Explicația Conversația	
8.1.4. Bioreactoare. Tipuri (continuu, discontinuu, etc). Modele.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.5. Reactoare cu enzime imobilizate. Reactor cu amestecare perfectă, reactor continuu, în strat fix, cu strat fluidizat, cu membrană.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.6. Medii de cultură. Conceptul de mediu optim. Principii de formulare optimă a mediilor de cultură.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.7. Transferul de masă în bioprocese. Difuzia ca factor limitativ al transferului de masă.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterile;	
8.1.8. Transferul de masă în bioprocese. Legea lui Fick. Cazuri particulare. Rezistențele difuzionale interne.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.9. Transferul de căldură în bioprocese. bilanț energetic, coeficienți de transfer termic, reologia biomasei	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterile;	
8.1.10. Ingineria sterilizării în procesele biotehnologice. sterilizarea aerului, mediului și a instalațiilor	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.11 Ingineria aerării în bioprocese. transferul de masă al oxigenului, aria interfacială de contact, relații de calcul	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.12 Ingineria agitării în bioprocese. agitare	Prelegerea; Explicația	

mecanică, pneumatică, hidraulică	Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.13. Proiectarea bioreactoarelor și scaling-up.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.14. Metode de separare și purificare a produșilor de biotransformare.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oniscu, C., Cașcaval D., <i>Inginerie Biochimică și Biotehnologie 1. Ingineria Proceselor Biotehnologice</i>. 2002, Iași: Interglobal</li> <li>2. Cașcaval, D., Oniscu C., Galaction A.I., <i>Inginerie Biochimică și Biotehnologie. 2 Bioreactoare</i>. 2002, Iași: Interglobal</li> <li>3. Buchholz K., Kasch V., Bornscheuer U. <i>Biocatalysis and Enzyme Technology</i>, Wiley VCH, 2004</li> <li>4. Michael C. Flickinger, Stephen W. Drew, <i>Encyclopedia of Bioprocess Technology: Fermentation, Biocatalysis, And Bioseparation</i>, John Wiley &amp; Sons, Inc., 1999</li> </ol>		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
8.2.1. Prezentarea laboratorului. Organizarea experimentelor. Protecția muncii. Organizare. Protecția muncii. PSI. Biohazard.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.2 Masurarea parametrilor la fermentația anaerobă fără agitare. Influența temperaturii. Cinetica, parametri de reacție, viteza de reacție, condiții, sistem biotehnologic, sisteme de măsură.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.3. Masurarea parametrilor la fermentația anaerobă fără agitare. Influența concentrației substratului. Cinetica, parametri de reacție, viteza de reacție, condiții, sistem biotehnologic, sisteme de măsură	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.4. Masurarea parametrilor la fermentația anaerobă fără agitare. Influența cantității de biomasă. Cinetica, parametri de reacție, viteza de reacție, condiții, sistem biotehnologic, sisteme de măsură.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.5. Masurarea parametrilor la fermentația anaerobă fără agitare. Influența vâscozității mediului de reacție. Cinetica, parametri de reacție, viteza de reacție, condiții, sistem biotehnologic, sisteme de măsură	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.6. Masurarea parametrilor la fermentația anaerobă cu agitare. Influența intensității de agitare. Cinetica, parametri de reacție, viteza de reacție, condiții, sistem biotehnologic, sisteme de măsură	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.7. Masurarea parametrilor la fermentația anaerobă cu agitare. Influența cantității de biomasă. Cinetica, parametri de reacție, viteza de reacție, condiții, sistem biotehnologic, sisteme de măsură	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	

8.2.8. Masurarea parametrilor la fermentatia anaeroba cu agitare. Influenta concentratiei substratului. Cinetica, parametri de reactie, viteza de reactie, conditii, sistem biotehnologic, sisteme de masura	Explicatia; Conversația; Problematizarea;	
8.2.9. Masurarea parametrilor la fermentatia anaeroba cu agitare. Influenta temperaturii. Cinetica, parametri de reactie, viteza de reactie, conditii, sistem biotehnologic, sisteme de masura	Explicatia; Conversația; Problematizarea;	
8.2.10. Centralizarea datelor si determinarea parametrilor cinetici la fermentatia anaeroba fara agitare. Modelare, modele matematice, statistica, reprezentari grafice, simulare matematica.	Experimentul; Explicatia; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.11. Centralizarea datelor si determinarea parametrilor cinetici la fermentatia anaeroba cu agitare. Modelare, modele matematice, statistica, reprezentari grafice, simulare matematica.	Experimentul; Explicatia; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.12 Determinarea derularii fermentatiei pentru situatii virtuale, pe baza elementelor cinetice masurate experimental Modelare, modele matematice, statistica, reprezentari grafice, simulare matematica.	Experimentul; Explicatia; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.13. Modelarea matematica a rezultatelor centralizate. Modelare, modele matematice, statistica, reprezentari grafice, simulare matematica.	Experimentul; Explicatia; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.14. Colocviu.	Test	
<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Moldovan Paula, Let Daniela, Paizs Csaba, Tosa Monica Ioana, Majdik Cornelia, Irime F.D.; Aplicatii pentru laboratorul de biochimie; NapocaStar, Cluj-Napoca, 2006.</li> <li>2. Irime F. D., Paisz Cs., Tosa M.I.; Biotransformari in sinteza organica; NapocaStar, Cluj-Napoca, 2006.</li> <li>3. Oniscu C., Cascaval D.; Inginerie biochimica si Biotehnologie; vol. I.; ingineria proceselor biotehnologice; INTERglobal, Iasi, 2002.</li> <li>4. Cascaval D., Oniscu C., Galaction Anca-Irina; Inginerie biochimica si Biotehnologie; vol II, Bioreactoare, INTERglobal, Iasi, 2002.</li> <li>5. Zarnea G., Mencinincopschi Gh., Bragarea S.; Bioingineria preparatelor enzimice microbiene; Ed. Tehnica, Bucuresti, 1980.</li> <li>6. Legislatie. Norme specifice</li> </ol>		

## 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 **Biotehnologii**. **Aplicații** studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

**10. Evaluare**

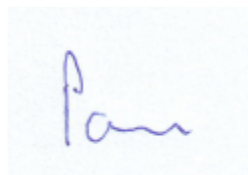
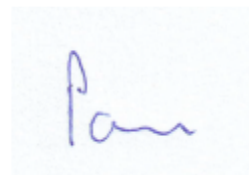
Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<div>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs</div> <div>Rezolvarea corectă a problemelor</div>	Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	80%
10.5 Seminar/laborator	<div>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator</div> <div>Calitatea referatelor pregătite</div> <div>Activitatea desfășurată în laborator</div>	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică Colocviu laborator – test – se susține în ultima săptămână de activitate didactică	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.</li> <li>Cunoașterea noțiunilor introductive; întocmirea corectă a unui bilanț de materiale (identificare sistem, subsisteme, scrierea corectă a ecuațiilor de bilanț de masă); elaborarea unui flux biotehnologic.</li> </ul>			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

08 aprilie 2021

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

18.04.2021

prof.dr.ing.Paizs Csaba

