

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Univeristatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Chimie
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Inginerie biochimica / inginer chimist

### 2. Date despre disciplină

2. Denumirea disciplinei	<b>INGINERIA BIOPROCESELOR - CLR2561</b>				
2.2 Titularul activităților de curs	<b>Prof. Dr. Ing.Florin Dan Irimie</b>				
2.3 Titularul activităților de seminar	<b>Conf. Dr. Ing. Radu Misca</b>				
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	VP
2.7 Regimul disciplinei					Ob

### 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 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
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

### 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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• Este interzis accesul cu mâncare în laborator</li> </ul>
--	---

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale exploatării proceselor chimice industriale</li> <li>• Explicarea și interpretarea principiilor și metodelor utilizate în exploatarea proceselor și instalații industriale</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 chimică cu utilizarea unor instrumente și metode de evaluare specifice</li> <li>• Elaborarea unor proiecte profesionale pentru tehnologiile din domeniul ingineriei chimice</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 ingineria bioprocесelor. 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 enzimaticе. 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 bioprocесe. Difuzia ca factor limitativ al transferului de masă.	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea;	
8.1.8. Transferul de masă în bioprocесe. Legea lui Fick. Cazuri particulare. Rezistențele difuzionale interne.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.9. Transferul de căldură în bioprocесe. bilanț energetic, coeficienți de transfer termic, reologia biomasei	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea;	
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 bioprocесe. transferul de masă al oxigenului, aria interfațială de contact, relații	Prelegerea; Explicația Conversația;	

de calcul	Descrierea Problematizarea;	
8.1.12 Ingineria agitării în bioprocese.agitare mecanică, pneumatică, hidraulică	Prelegerea; Explicația 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;	
Bibliografie 1. Oniscu, C., Cașcaval D., <i>Inginerie Biochimică și Biotehnologie 1. Ingineria Proceselor Biotehnologice</i> . 2002, Iași: Interglobal 2. Cașcaval, D., Oniscu C., Galaction A.I., <i>Inginerie Biochimică și Biotehnologie. 2 Bioreactoare</i> . 2002, Iași: Interglobal 3. Buchholz K., Kasch V., Bornscheuer U. <i>Biocatalysts and Enzyme Technology</i> , Wiley VCH, 2004 4. Michael C. Flickinger, Stephen W. Drew, <i>Encyclopedia of Bioprocess Technology: Fermentation, Biocatalysis, And Bioseparation</i> , John Wiley & Sons, Inc., 1999		
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 masură.	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 masură	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 masură.	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 masură	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.6. Masurarea parametrilor la fermentația anaerobă cu agitare. Influența intensității la agitare.Cinetica, parametri de reacție, viteza de reacție, condiții, sistem biotehnologic, sisteme de masură	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.7. Masurarea parametrilor la fermentația anaerobă cu agitare. Influența cantității de biomasă. Cinetica,	Experimentul; Explicația;	

parametri de reactie, viteza de reactie, conditii, sistem biotehologic, sisteme de masura	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 biotehologic, sisteme de masura	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.9. Masurarea parametrilor la fermentatia anaeroba cu agitare. Influenta temperaturii. Cinetica, parametri de reactie, viteza de reactie, conditii, sistem biotehologic, sisteme de masura	Explicația; 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; Explicația; 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; Explicația; 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; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.13. Modelarea matematica a rezultatelor centralizate. Modelare, modele matematice, statistica, reprezentari grafice, simulare matematica.	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8.2.14. Colocvii.	Test	
Bibliografie 1. Moldovan Paula, Let Daniela, Paizs Csaba, Tosa Monica Ioana, Majdik Cornelia, Irime F.D.; Aplicatii pentru laboratorul de biochimie; NapocaStar, Cluj-Napoca, 2006. 2. Irime F. D., Paisz Cs., Tosa M.I.; Biotransformari in sinteza organica; NapocaStar, Cluj-Napoca, 2006. 3. Oniscu C., Cascaval D.; Inginerie biochimica si Biotehnologie; vol. I.; ingineria proceselor biotehnologice; INTERglobal, Iasi, 2002. 4. Cascaval D., Oniscu C., Galaction Anca-Irina; Inginerie biochimica si Biotehnologie; vol II, Bioreactoare, INTERglobal, Iasi, 2002. 5. Zarnea G., Mencinincopschi Gh., Bragarea S.; Bioingineria preparatelor enzimatic microbiene; Ed. Tehnica, Bucuresti, 1980. 6. Legislatie. Norme specifice		

## 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 INGINERIA BIOPROCESELOR studentii dobandesc un bagaj de cunostinte consistent, in concordanta cu competentele partiale cerute pentru ocupatiile posibile prevazute in 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 problematicii tratate la curs</div> <div>Rezolvarea corectă a problemelor</div>	<div>Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice</div> <div>Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen.</div> <div>Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB</div>	80%
10.5 Seminar/laborator	<div>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator</div> <div>Calitatea referatelor pregătite</div> <div>Activitatea desfășurată în laborator</div>	<div>Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică</div> <div>Colocviu laborator – test – se susține în ultima săptămână de activitate didactică</div>	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 de separare (distilare simplă); elaborarea unei diagrame cascade pentru sinteza unui subsistem de schimbătoare de căldură.</li> </ul>			

Data completării

.....

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....