

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; Interdisciplinar (Chimie și Inginerie Chimică)
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Ingineria proceselor organice si biochimice, Prelucrarea si controlul alimentelor / Master's Degree

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Ingineria avansata a bioproceselor enzimactice si fermentative – CMR7221					
2.2 Titularul activităților de curs			Prof. Dr. Ing.Florin Dan Irimie					
2.3 Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. Ing.Florin Dan Irimie					
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	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
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					10
Examinări					8
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	<ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise Nu va fi acceptată întârzierea cursului
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator.

	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune • Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării • Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi • Este interzis accesul cu mâncare în laborator
--	--

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea conceptelor și teoriilor avansate din domeniul chimie și ingineriei chimice pentru elaborarea unui (bio)proces, în vederea obținerii unui produs util • Definirea noțiunilor, conceptelor, teoriilor și modelelor de bază proprii științelor ingineresti și al biotehnologiilor • Utilizarea cunoștințelor aprofundate, a teoriilor și modelelor de bază proprii științelor ingineresti și al biotehnologiilor la dezvoltarea tehnologiilor specifice de obținere a unui produs organic prin procese sau bioprocese • Utilizarea cunoștințelor aprofundate de proiectare pentru identificarea de posibile soluții pentru probleme complexe de proiectare a aparatelor și utilajelor dintr-un sistem (bio)chimic • Evaluarea și analiza critic-constructivă a proceselor, aparatelor și utilajelor pe baza conceptelor, teoriilor, modelelor, metodelor și practicilor de proiectare în vederea propunerii de soluții de proiectare a acestora • Formularea, dezvoltarea și elaborarea creativă de soluții pentru dezvoltarea unor soluții (bio)tehnologice, pentru obținerea unor compusi organici valorosi
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Executarea cu independență a sarcinilor profesionale complexe și desfășurarea autonomă de activități de cercetare-proiectare, utilizând tehnici asistate de calculator și respectând normele de etică profesională și de conduită morală • Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul ingineriei chimice
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază pentru analiza și sinteza proceselor industriale • Dobândirea cunoștințelor referitoare la întocmirea bilanțurilor de masă și de energie • Dobândirea cunoștințelor referitoare la etapele ce trebuie parcurse la sinteza proceselor industriale, sinteza subsistemelor de separare și schimbătoare de căldură

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. Prezentarea cursului. Introducerea conceptului de ingineria bioproceselor. 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	
8.1.6. Medii de cultură. Conceptul de mediu optim. Principii de formulare optimă a mediilor de cultură	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.7. Transferul de masă în bioprocese. Difuzia ca factor limitativ al transferului de masă.	Prelegerea; Explicația Conversația	
8.1.8. Transferul de masă în bioprocese. Legea lui Fick. Cazuri particulare. Rezistențele difuzionale interne.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
8.1.9. Transferul de căldură în bioprocese. bilanț energetic, coeficienți de transfer termic, reologia biomasei	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbateră;	
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 mecanică, pneumatică, hidraulică	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.13. Proiectarea bioreactoarelor și scaling-up. noțiuni de proiectare. Criterii de similitudine. Transpunerea la scala	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	

8.1.14. Metode de separare și purificare a produșilor de biotransformare. metode de separare, produs valoros, operații de baza pentru purificare	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
Bibliografie 1. Oniscu, C., Cașcaval D., <i>Inginerie Biochimică și Biotehnologie 1. Ingineria Proceselor Biotehnologice</i> . 2002, Iași 2. Cașcaval, D., Oniscu C., Galaction A.I., <i>Inginerie Biochimică și Biotehnologie. 2 Bioreactoare</i> . 2002, Iași 3. Buchholz K., Kasch V., Bornscheuer U. <i>Biocatalystis 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 5. Irimie, F. D. <i>Elemente de Biochimie</i> , Erdely Hirado: Cluj Napoca 1998		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. 8.2.1. Bioreactorul cu amestecare (suspensie celulară)	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
2. 8.2.2. Bioreactorul cu amestecare (enzima solubilă)	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Deoarece timpul necesar pentru realizarea unei lucrări este de minim 6 ore, se vor efectua 4 lucrări de laborator (a câte 7 ore) la date stabilite anterior.
3. 8.2.3. Bioreactorul cu deplasare (enzima imobilizată)	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
4. 8.2.4. Bioreactorul cu membrane lichide	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Bibliografie referat de laborator		

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 AVANSATA A BIOPROCESELOR ENZIMATICE SI FERMENTATIVE 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	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor	80%
	Rezolvarea corectă a		

	problemelor	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	
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator	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%
	Calitatea referatelor pregătite		
	Activitatea desfășurată în laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului.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.			

Data completării

.....

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....

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	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Procesarea si controlul alimentelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei			Ingineria avansata a bioproceselor enzimactice si fermentative – CMR7221					
2.2 Titularul activităților de curs			Prof. Dr. Ing.Florin Dan Irimie					
2.3 Titularul activităților de seminar								
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	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
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					10
Examinări					8
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	<ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise Nu va fi acceptată întârzierea cursului
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator.

	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune • Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării • Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi • Este interzis accesul cu mâncare în laborator
--	--

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor avansate aplicate în cazul proceselor și instalațiilor specifice industriei alimentare. • Utilizarea cunoștințelor de specialitate din domeniul chimiei, ingineriei chimice și biochimiei pentru explicarea fenomenelor și proceselor specifice industriei alimentare. • Monitorizarea proceselor și instalațiilor specifice industriei alimentare. Identificarea punctelor critice și rezolvarea unor probleme teoretice și practice noi. • Selectarea unor metode și criterii adecvate pentru evaluarea proceselor și produselor din industria alimentară. • Aplicarea inovativă a conceptelor și teoriilor avansate pentru rezolvarea unor noi probleme tehnologice specifice domeniului.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Executarea cu independență a sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru propriu și propunând soluții inovative problemelor specifice apărute • Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup/grupuri profesional(e) subordonate. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei • Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii și stabilirea nevoilor de formare continuă, informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul ingineriei chimice
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază pentru analiza și sinteza proceselor industriale • Dobândirea cunoștințelor referitoare la întocmirea bilanțurilor de masă și de energie • Dobândirea cunoștințelor referitoare la etapele ce trebuie parcurse la sinteza proceselor industriale, sinteza subsistemelor de separare și schimbătoare de căldură

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
----------	-------------------	------------

8.1.1. Prezentarea cursului. Introducerea conceptului de ingineria bioproceselor. 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 enzimatică. 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	
8.1.6. Medii de cultură. Conceptul de mediu optim. Principii de formulare optimă a mediilor de cultură	Prelegerea Explicația Conversația	
8.1.7. Transferul de masă în bioprocese. Difuzia ca factor limitativ al transferului de masă.	Prelegerea; Explicația Conversația	
8.1.8. Transferul de masă în bioprocese. Legea lui Fick. Cazuri particulare. Rezistențele difuzionale interne.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	
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 mecanică, pneumatică, hidraulică	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
8.1.13. Proiectarea bioreactoarelor și scaling-up. noțiuni de proiectare. Criterii de similitudine. Transpunerea la scară	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	

8.1.14. Metode de separare și purificare a produșilor de biotransformare. metode de separare, produs valoros, operații de baza pentru purificare	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea;	
Bibliografie 6. Oniscu, C., Cașcaval D., <i>Inginerie Biochimică și Biotehnologie 1. Ingineria Proceselor Biotehnologice</i> . 2002, Iași 7. Cașcaval, D., Oniscu C., Galaction A.I., <i>Inginerie Biochimică și Biotehnologie. 2 Bioreactoare</i> . 2002, Iași 8. Buchholz K., Kasch V., Bornscheuer U. <i>Biocatalystis and Enzyme Technology</i> , Wiley VCH, 2004 9. Michael C. Flickinger, Stephen W. Drew, <i>Encyclopedia of Bioprocess Technology: Fermentation, Biocatalysis, And Bioseparation</i> , John Wiley & Sons, Inc., 1999 10. Irimie, F. D. <i>Elemente de Biochimie</i> , Erdely Hirado: Cluj Napoca 1998		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
5. 8.2.1. Bioreactorul cu amestecare (suspensie celulara)	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
6. 8.2.2. Bioreactorul cu amestecare (enzima solubila)	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	Deoarece timpul necesar pentru realizarea unei lucrari este de minim 6 ore, se vor efectua 4 lucrari de laborator (a cate 7 ore) la date stabilite anterior.
7. 8.2.3. Bioreactorul cu deplasare (enzima imobilizata)	Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
8. 8.2.4. Bioreactorul cu membrane lichide	Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;	
Bibliografie referat de laborator		

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 AVANSATA A BIOPROCESELOR ENZIMATICE SI FERMENTATIVE studentii 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	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs	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	80%
	Rezolvarea corectă a problemelor		

		se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator	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%
	Calitatea referatelor pregătite		
	Activitatea desfășurată în laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Nota 5 (cinci) atât la colocviul de laborator cât și la examen conform baremului. • 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. 			

Data completării

.....

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....