

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Biologie și Geologie
1.3. Departamentul	Biologie moleculară și Biotehnologie
1.4. Domeniul de studii	Biologie
1.5. Ciclul de studii	2 ani - Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Științele Nutriției – Master's Degree
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență redusă

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Ingineria avansată a bioprocnelor enzimatică și fermentative			Codul disciplinei	BMR2202			
2.2. Titularul activităților de curs – Coordonatorul de disciplină	Prof. univ. dr. ing. Florin Dan Irimie							
2.3. Titularul activităților de seminar / laborator / proiect – asistent	Prof. univ. dr. ing. Florin Dan Irimie							
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	Felul disciplinei DS
							Obligativitate	Obligatorie/optională DA

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

3.1. Număr de ore pe săptămână – forma cu frecvență	4	din care: 3.2. curs	2	AI	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore pe semestru – forma Învățământ la distanță	150	din care: 3.5. SI	94	28	3.6. ST (7) + SF (7) + L/P (14)	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual						ore
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe						60
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren						15
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri						15
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)						2
3.5.5. Examinări						2
3.5.6. Alte activități						
3.7. Total ore studiu individual			94			
3.8. Total ore pe semestru (număr ECTS x 25 de ore)			150			
3.9. Numărul de credite			6			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu este cazul
4.2. de competențe	Interpretarea rezultatelor unor analize biologice și chimice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Suport logistic video, suport de curs (numai pentru IF) • <i>Platforme electronice (Microsoft Teams, Zoom) pentru activitatea online (numai pentru IF)</i>
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Retea de calculatoare, aparatură de laborator (detaliată în suportul de curs) Participarea la minim 85% din lucrările de laborator, predarea temelor de control sunt condiții pentru participarea la colocviu.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> să cunoască tipurile de bioreactoare și bioprocese pentru a putea proiecta și utiliza o instalație industrială specifică industriei alimentare; să poată explica modul de funcționare al bioreactoarelor; să-și dezvolte capacitatea de aplicare a cunoștințelor teoretice acumulate în practica biotransformărilor, în vederea obținerii unor produse de interes alimentar
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> pe baza cunoștințelor teoretice dobândite, să poată concepe și pune în practică un protocol experimental să-și dezvolte deprinderile de a căuta și selecta informația științifică, de a redacta un referat pe o temă dată, de a-l susține în fața unei asistențe, de a purta discuții pe o temă științifică să-și dezvolte capacitatea de gândire critică, de analiză și sinteză.

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea noțiunilor specifice de bioprocésare
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - cunoașterea elementelor necesare elaborării unei biotehnologii pentru obținerea unui produs alimentar util. - înțelegerea și conducerea unei instalații industriale de procesare a unor substanțe alimentare, cu toate elementele componente.

8. Conținuturi

8.1. SI	Metode de predare	Observații
1. Noțiuni introductive. Introducerea conceptului de ingineria bioprocéselor.	SI	5%SI
2. Cinetica de creștere a celulelor. Factori de influență. Modele de creștere.	SI	10%SI
3. Cinetica reacțiilor enzimatică. Cinetica Michaelis-Menten și modele derivate	SI	10%SI
4. Bioreactoare. Tipuri și modele.	SI	5%SI
5. Reactoare cu enzime imobilizate. Reactor cu amestecare perfectă, reactor continuu, în strat fix, cu strat fluidizat, cu membrană	SI	10%SI
6. Medii de cultură. Conceptul de mediu optim. Principii de formulare optimă a mediilor de cultură.	SI	5%SI
7. Transferul de masă în bioprocésare. Difuzia ca factor limitativ al transferului de masă.	SI	10%SI
8. Transferul de masă în bioprocésare. Legea lui Fick. Cazuri particulare. Rezistențe difuzionale interne.	SI	5%SI
9. Transferul de căldură în bioprocésare. Bilanț energetic, coeficienți de transfer termic, reologia biomasei.	SI	5%SI
10. Ingineria sterilizării în procesele biotehnologice.	SI	5%SI
11. Ingineria aerării în bioprocésare. Transferul de masă al oxigenului, aria interfacială de contact, relații de calcul	SI	10%SI
12. Ingineria agitării în bioprocésare. Agitare mecanică, pneumatică, hidraulică.	SI	5%SI
13. Proiectarea bioreactoarelor și scaling-up. Criterii de similitudine. Transpunerea la scală.	SI	10%SI
14. Metode de separare și purificare a produșilor de biotransformare: metode de separare, produs valoros, operații de bază pentru purificare.	SI	5%SI
Bibliografie: 1. Oniscu, C., Cașcaval D., <i>Inginerie Biochimică și Biotehnologie 1. Ingineria Proceselor Biotehnologice</i> . 2002, Iași: Interglobal, Bibl. de Chimie 2. Cașcaval, D., Oniscu C., Galaction A.I., <i>Inginerie Biochimică și Biotehnologie. 2. Bioreactoare</i> . 2002, Iași: Interglobal, Bibl. de Chimie		

<p>3. www.gene.com/gene/research/biotechnology/</p> <p>4. Irimie, F. D. <i>Elemente de Biochimie</i>, Erdely Hirado: Cluj Napoca 1998, Bibl. Fiziologie animală, Bibl. de Chimie</p> <p>5. www.biotech.iastate.edu/</p> <p>6. Michael C. Flickinger, Stephen W. Drew, <i>Encyclopedia of Bioprocess Technology: Fermentation, Biocatalysis, And Bioseparation</i>, John Wiley & Sons, Inc., 1999, oferit în format electronic</p> <p>7. Buchholz K., Kasch V., Bornscheuer U. <i>Biocatalystis and Enzyme Technology</i>, Wiley VCH, 2004, oferit în format electronic</p> <p>8. Irimie, F.D., 2018, Suport de curs pentru disciplina Ingineria avansată a bioprocetelor enzimaticice și fermentative, Bibl. Fiziologie animală</p> <p><i>În cazul în care se va impune desfășurarea orelor online, studenții găsesc o parte din materialele bibliografice în format electronic la bibliotecile UBB, iar o parte, tot în format electronic, vor fi trimise pe email studenților sau/și încărcate în Cloud pe platforma Mega.nz de către cadrul didactic</i></p>		
8.2. ST	Metode de predare-învățare	Observații
Întocmirea unui referat pe o temă care se alege dintr-o listă dată	Suportul de curs	5%SI
	Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate	5%SI
<p>Bibliografie:</p> <p>1. Michael C. Flickinger, Stephen W. Drew, <i>Encyclopedia of Bioprocess Technology: Fermentation, Biocatalysis, And Bioseparation</i>, John Wiley & Sons, Inc., 1999, oferit în format electronic</p> <p>2. Buchholz K., Kasch V., Bornscheuer U. <i>Biocatalystis and Enzyme Technology</i>, Wiley VCH, 2004, oferit în format electronic</p> <p>3. Irimie, F.D., 2018, Suport de curs pentru disciplina Ingineria avansată a bioprocetelor enzimaticice și fermentative, Bibl. Fiziologie animală</p> <p><i>În cazul în care se va impune desfășurarea orelor online, studenții găsesc o parte din materialele bibliografice în format electronic la bibliotecile UBB, iar o parte, tot în format electronic, vor fi trimise pe email studenților sau/și încărcate în Cloud pe platforma Mega.nz de către cadrul didactic</i></p>		
8.3. SF	Metode de transmitere a informației	Observații
Cinetica reacțiilor enzimaticice : Cinetica Michaelis-Menten și modele derivate.	prelegere frontală, combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice/ <i>platforma electronică Microsoft Teams</i>	1 oră
Bioreactoare – tipuri, modele, utilizări.	prelegere frontală, combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice/ <i>platforma electronică Microsoft Teams</i>	1 oră
Principii de formulare optimă a mediilor de cultură	prelegere frontală, combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice/ <i>platforma electronică Microsoft Teams</i>	1 oră
Transferul de masa în bioprocese.	prelegere frontală, combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice/ <i>platforma electronică Microsoft Teams</i>	1 oră
Transferul de căldură în bioprocese.	prelegere frontală, combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice/ <i>platforma electronică Microsoft Teams</i>	1 oră
Sterilizarea, aerarea și agitarea în bioprocese.	prelegere frontală, combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice/ <i>platforma electronică Microsoft Teams</i>	1 oră
Metode de separare și purificare a produșilor de biotransformare.	prelegere frontală, combinată cu utilizarea problematizării, conversației euristice, gândirii critice/ <i>platforma electronică Microsoft Teams</i>	1 oră
<p>Bibliografie:</p> <p>1. Michael C. Flickinger, Stephen W. Drew, <i>Encyclopedia of Bioprocess Technology: Fermentation, Biocatalysis, And Bioseparation</i>, John Wiley & Sons, Inc., 1999</p> <p>2. Buchholz K., Kasch V., Bornscheuer U. <i>Biocatalystis and Enzyme Technology</i>, Wiley VCH, 2004</p> <p>3. Irimie, F.D., 2018, Suport de curs pentru disciplina Ingineria avansată a bioprocetelor enzimaticice și fermentative</p> <p><i>În cazul în care se va impune desfășurarea orelor online, studenții găsesc o parte din materialele bibliografice în format electronic la bibliotecile UBB, iar o parte, tot în format electronic, vor fi trimise pe email studenților sau/și încărcate în Cloud pe platforma Mega.nz de către cadrul didactic</i></p>		
8.4. L/P	Metode de predare-învățare	Observații
1. Bioreactorul cu amestecare (suspensie celulară)	Lucrare practică frontală/ <i>demonstrație practică (Zoom)</i>	3 ore

2. Bioreactorul cu amestecare (enzimă solubilă)	Lucrare practică frontală/ <i>demonstrație practică (Zoom)</i>	3 ore
3. Bioreactorul cu deplasare (enzimă imobilizată)	Lucrare practică frontală/ <i>demonstrație practică (Zoom)</i>	4 ore
4. Bioreactorul cu membrane lichide	Lucrare practică frontală/ <i>demonstrație practică (Zoom)</i>	4 ore
Bibliografie: 1. Referate de laborator 2. Irimie, F.D., 2018, Suport de curs pentru disciplina Ingineria avansată a bioproceselor enzimaticice și fermentative <i>În cazul în care se va impune desfășurarea orelor online, studenții găsesc o parte din materialele bibliografice în format electronic la bibliotecile UBB, iar o parte, tot în format electronic, vor fi trimise pe email studenților sau/și încărcate în Cloud pe platforma Mega.nz de către cadrul didactic</i>		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Disciplina are un conținut similar cursurilor din alte universități europene
- Cursul este fundamentat pentru dezvoltarea competențelor de lucru cu instalații de bioprocesare, în vederea obținerii de produse alimentare sau substanțe utile prelucrării acestora.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. SI, AI	Cunoașterea materialului din suportul de curs, cu accent pe problemele discutate la seminar, răspuns la întrebări	Colocviu (<i>Microsoft Teams</i>)	50%
10.5. ST /L/ P	Prezentarea referatului Aprecierea activității globale în timpul ședințelor de laborator	Verificare	30% 20%
10.6. Standard minim de performanță Frecvențarea a minim 85% din activitățile față în față Cunoașterea a 50% din informația conținută în suportul de curs Cunoașterea a 60% din informația de la laborator			

Data completării
07.02.2022

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Florin Dan IRIMIE



Semnătura titularului de laborator
Prof. Dr. Florin Dan IRIMIE



Data avizării în departament
08.02.2022

Responsabil de studii IFR,
Conf. Dr. Corina Roșioru

