

FIȘA DISCIPLINEI
pentru anul universitar 2021/22
 (în baza OM nr. 5703/2011)

Aprobat prin decizia Consiliului
 Facultății nr. 658/08.09.2021

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Sapientia din Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Științe Economice, Socio-Umane și Inginerești din Miercurea Ciuc
1.3. Domeniul de studii	Ingineria produselor alimentare
1.4. Ciclul de studii	Masterat
1.5. Programul de studiu	Biotehnologii sustenabile
1.6. Calificarea	Biotehnologii sustenabile

2. Date despre disciplină

2.0. Departamentul				Bioinginerie							
2.1. Denumirea disciplinei				Modelarea proceselor și bioreactoarelor							
2.2. Tipul activității				Asistat integral		Asistat parțial:		Neasistat			
				x							
2.3. Titularul disciplinei /Titularul cursului				dr.ing. Bodor Zsolt, șef lucrări							
2.4. Titularul(ii) activităților de			seminar								
			laborator	dr.ing. Bodor Zsolt, șef lucrări							
			proiect								
2.5. Anul de studiu		II	2.6. Semestrul		3	2.7. Forma de verificare		E	2.8. Tipul disciplinei		DI
2.9. Categoria formativă		S	2.10 Categoria disciplinei		DS	2.11. Codul disciplinei		CMMB0291			

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. laborator	28
3.7. Numărul de puncte de credit conform planului de învățământ					5
3.8. Total ore pe semestru					125
3.9. Total ore studiu individual					69
3.10. Distribuția fondului de timp:					ore
a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					21
b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					18
c) Pregătire seminarii /laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					27
d) Tutoriat					-
e) Examinări					3
f) Alte activități:					-

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu e cazul
--------------------	------------

4.2. de competențe	Înțelegerea și însușirea de concepte și teorii din domeniul reactoarelor și bioreactoarelor.
--------------------	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului	Sală de curs cu capacitatea de 25 studenți, dotată cu tablă, videoproiector, ecran și acces la internet. Cel puțin 50% prezență la activitățile de curs și cursanții au obligația de a se prezenta la cursuri în timp.
5.2. De desfășurare a proiectului	Laborator cu număr de locuri egal cu cel al studenților din grupa de lucru dotată cu tablă și videoproiector. Frecvența obligatorie, realizarea temelor, prezentarea rezultatelor.

6. Competențele specifice acumulate

Comp etențe profes ionale	- Să cunoască procesele de fermentare respectiv și aplicațiile lor biotehnologice - Cunoașterea bazelor teoretice ale proceselor biotehnologice - Cunoașterea celor mai importante operații și procese în bioingineria aplicată, identificarea relațiilor cantitative și utilizarea cunoștințelor dobândite în stimularea și dezvoltarea creativității - În lumina cunoștințelor dobândite pe parcursul cursului și în cadrul activităților de laborator studenții trebuie să fie în stare să înțeleagă conceptele de bază necesare pentru modelarea și proiectarea bioreactoarelor
Comp etențe transv ersale	- CT1. Identificarea și respectarea normelor de etică și deontologie profesională, asumarea responsabilităților pentru deciziile luate și a riscurilor aferente; - Capacitatea de organizare a activității pentru realizarea unor sarcini la timp; - Autonomie și responsabilitate în formare; - Capacitatea de a se evalua și de argumenta propriile soluții propuse; - Capacitatea de a prezenta într-un limbaj adecvat rezultatele proprii; - Atitudine de relaționare și comunicare deschisă, sinceră, cooperantă, receptivă; - Atitudine critică și forță de convingere în promovarea valorilor pozitive autentice ale comunității sociale.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	- Obiectivul general al cursului se axează pe familiarizarea studenților cu principiile de funcționare a bioreactoarelor, de ecuațiile descriptive necesare și aplicarea acestora pentru proiectarea și modelarea tehnologiilor specifice. Însușirea cunoștințelor de bază referitoare la cinetica enzimatică, modelul Monod și cele mai importante variabile care influențează procesele biochimice. Proiectarea și analiza cele mai importante echipamente tehnologice: bioreactoare, schimbătoare de căldură, pompe, diferite rezervoare, tipuri de agitatoare, sisteme de aerare, etc., determinând atât puterea necesară cât și dimensiunile geometrice. - Însușirea și dobândirea competențelor necesare privind analiza și modelarea reactoarelor și bioreactoarelor. - Capacitate de a utiliza cunoștințele acumulate în scop inovativ și inventiv, demonstrat prin soluții.
7.2. Obiectivele specifice	- Însușirea cunoștințelor privind rolul bioreactoarelor pe plan național și internațional; - Cunoașterea teoretică a tehnicilor de proiectare, modelare și funcționare a bioreactoarelor; - Cunoașterea adecvată a proceselor în biotehnologie;

	• Abilitatea de a lucra într-o echipă, proiectarea, implementarea și evaluarea proceselor biotehnologiei moderne; • Capacitatea de organizare a activității pentru realizarea unor sarcini la timp; • Autonomie și responsabilitate în formare; • Capacitatea de a se evalua și de argumenta propriile soluții propuse; • Capacitatea de a prezenta într-un limbaj adecvat rezultatele proprii; • Dobândirea de competențe privind prelucrarea și interpretarea rezultatelor obținute.
--	---

8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Fond de timp alocat / Observații
Introducere Prezentarea obiectivelor, interdisciplinaritatea acestora și relația cu alte discipline. Exemplificarea noțiunilor de bază. Studiu de literatură Procese de fermentare, tehnologii de fermentare Rolul bioinginerului Avantajele și dezavantajele bioprocесelor Bazele ingineriei enzimaticе: cinetica enzimatică, modificarea activității enzimaticе (factori principali) Creșterea microorganismelor Procese tehnologice de fermentare și operații unitare	Prelegere clasică în care se inserează studii de caz. Realizările practice relevante pentru înțelegerea fenomenelor sunt prezentate PPT și sub formă de filme scurte, ori animații. Expunerea este completată cu notarea pe tablă a ideilor principale, desene și schițe, aplicând astfel metoda de prezentare interactivă.	2 ore
Bioconversie, biotransformare		2 ore
Stoechiometria biprocесelor - bazele		2 ore
Modele nestructurale		2 ore
Modele structurale		2 ore
Aerarea sistemelor de fermentare: necesarul de oxigen a microorganismelor		2 ore
aerarea și amestecarea în sistemele de fermentare		2 ore
Procesul de sterilizare și dezinfectare		2 ore
Monitorizarea și controlul proceselor în bioreactor		2 ore
Bioreactoare		2 ore
• Procese Up stream • Procese Down stream		2 ore
Scale-up		2 ore
Dimensiunile maxime ale bioreactoarelor		2 ore
Modele de reactoare: continue, discontinue, reactoare ideale cu deplasare		2 ore
Reactoare cu amestecare perfectă		2 ore
Materialul folosit, structura, dimensiunile în funcție de utilizare		2 ore
Tipuri de agitatoare, dimensionare, calculul puterii necesare amestecării		2 ore
Dimensionarea pompelor		2 ore
Dimensionarea sistemului de aerare		2 ore
Dimensionarea schimbătorului de căldură		2 ore
Studiu de caz – biotehnologii sustenabile		2 ore
Activități de sinteză.		2 ore

Bibliografie

1. Szép Alexandru, A tehnológiai folyamat elemzése és szintézise: jegyzet : curs Analiza și sinteza proceselor tehnologice, Iași : Cermi, 2013 (5 ex.)
2. Shijie Liu, Bioprocess engineering: kinetics, sustainability, and reactor design, Amsterdam, Oxford : Elsevier, 2020, 664/L 73. (1 ex.)
3. Nelson, David L. - Cox, Michael M.: Lehninger Principles of Biochemistry - fourth edition, W.H. Freeman and Company, 2005. (1 ex.)
4. Szép Alexandru, András Csaba Dezső, Molnos Éva, Transzportfolyamatok és művelettan: laboratóriumi útmutató, Kolozsvár, Scientia Kiadó, 2020, (10 ex.)
5. Salamon Rozália Veronika, Szép Alexandru, Élelmiszeripari technológiai számítások I. kötet: anyag- és energiamérlegek : I. : bilanțuri de materiale și energie : Calcule tehnologice în industrie alimentară, Iași : Cermi, 2014. (7 ex.)
6. Gregory T. Benz, Agitator Design for Gas-Liquid Fermenters and Bioreactors, [New York] : Wiley, American Institute of Chemical Engineers, 2021. (1 ex.)
7. Sevela Béla: Biomérnöki műveletek és folyamatok, Műegyetemi kiadó, 2001. (4 ex.)

Bibliografie recomandată (online)

8. Gheorghe Cristian, Eugen Horoba, Emil Mureșan: Proiectarea reactoarelor chimice, Îndrumar, Iași, Performantica, 2005.
9. Sevela Béla: Biomérnöki műveletek és folyamatok, elektronikus jegyzet, BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Typotex Kiadó, 2011.
10. Michael C. Flickinger: Encyclopedia of Industrial Biotechnology, Bioprocess, Bioseparation, And Cell Technology Volumes 1-7, A John Wiley & Sons, INC., 2010.
11. Nathan S. Mosier, Michael R. Ladisch: Modern Biotechnology-Connecting Innovations in Microbiology and Biochemistry to Engineering Fundamentals, A John Wiley & Sons, INC., 2009.
12. Pauline M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, Second Edition, Academic Press, UK, 2013.

8.3. Laborator	Metode de predare	Fond de timp alocat/ Observații
Clarificarea conceptelor de bază, analizarea și soluționare problemelor ridicate de studenți	La începutul fiecărui laborator cadrul didactic va face o scurtă prezentare a temei și a metodelor folosite, după care fiecare student lucrează individual sau în grupe mici, se efectuează analize computerizate complexe, iar rezultatele sunt evaluate și sunt determinate cele mai importante concluzii.	2 ore
Calcule - Cinetica enzimatică		2 ore
Identificarea tehnologiei necesare pentru obținerea produsului dorit, calculul numărul și volumul șarjelor, estimarea randamentului, importanța schema bloc a unui sistem		2 ore
Modelarea proceselor biologice		4 ore
Proiectarea și dimensionarea echipamentelor: rezervoare, racorduri, bioreactor, grosimea pereților, pompe, manta reactorului, sistemul de amestecare și de aerare, etc.		14 ore
Bilanțuri de materiale și energie		4 ore

Bibliografie

1. Zsolt Bodor: Modelarea proceselor si bioreactoarelor, Suport de curs, 2020. https://drive.google.com/drive/folders/1OtakWkz02dRoNrAj88_mE1ESlFtYHtHe
2. Szép Alexandru, A tehnológiai folyamat elemzése és szintézise: jegyzet : curs Analiza și sinteza proceselor tehnologice, Iași : Cermi, 2013 (5 ex.)
3. Shijie Liu, Bioprocess engineering: kinetics, sustainability, and reactor design, Amsterdam, Oxford : Elsevier, 2020, 664/L 73. (1 ex.)

4. Nelson, David L. - Cox, Michael M.: Lehninger Principles of Biochemistry - fourth edition, W.H. Freeman and Company, 2005. (1 ex.)
5. Szép Alexandru, András Csaba Dezső, Molnos Éva, Transzportfolyamatok és művelettan: laboratóriumi útmutató, Kolozsvár, Scientia Kiadó, 2020, (10 ex.)
6. Salamon Rozália Veronika, Szép Alexandru, Élelmiszeripari technológiai számítások I. kötet: anyag- és energiamérlegek : I. : bilanțuri de materiale și energie : Calcule tehnologice în industrie alimentară, Iași : Cermi, 2014. (7 ex.)
7. Gregory T. Benz, Agitator Design for Gas-Liquid Fermenters and Bioreactors, [New York] : Wiley, American Institute of Chemical Engineers, 2021. (1 ex.)
8. Sevelle Béla: Biomérnöki műveletek és folyamatok, Műegyetemi kiadó, 2001. (4 ex.)

Bibliografie recomandată (online)

9. Gheorghe Cristian, Eugen Horoba, Emil Mureșan: Proiectarea reactoarelor chimice, Îndrumar, Iași, Performantica, 2005.
10. Sevelle Béla: Biomérnöki műveletek és folyamatok, elektronikus jegyzet, BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar, Typotex Kiadó, 2011.
11. Michael C. Flickinger: Encyclopedia of Industrial Biotechnology, Bioprocess, Bioseparation, And Cell Technology Volumes 1-7, A John Wiley & Sons, INC., 2010.
12. Nathan S. Mosier, Michael R. Ladisch: Modern Biotechnology-Connecting Innovations in Microbiology and Biochemistry to Engineering Fundamentals, A John Wiley & Sons, INC., 2009.
13. Pauline M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, Second Edition, Academic Press, UK, 2013.
14. Szép Alexandru: Általános kémiai technológia: Tehnologie chimică generală: jegyzet: curs, Iasi, Cermi, 2008. (3 ex.)

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

- Corespunde cu conținutul disciplinei similare predate la alte centre universitare.
- Cursul oferă competențe necesare pentru modelarea proceselor biochimice ce au loc în bioreactor.
- Cunoașterea metodelor de modelare a bioreactoarelor.
- Cunoașterea adecvată a echipamentelor și a proceselor tehnologice utilizate în biotehnologie
- Să facă față provocărilor emergente, recunoașterea tehnologiei necesare și proiectarea echipamentelor cele mai importante.

10. Evaluare

A. Condiții de îndeplinit pentru prezentarea la evaluare:

Prezentarea la examen este condiționată de frecventarea și promovarea laboratorului.
Prezența obligatorie la cel puțin 50% din cursuri și 100% din laboratoare.

B. Criterii, metode și ponderi în evaluare:

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Temeinicia cunoștințelor.	Examen oral după subiecte formulate.	50%
	Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare.		
10.5. Seminar			

	Laborator	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Capacitatea de a opera cu cunoștințele assimilate. Prezentarea și argumentarea metodelor folosite și interpretarea corectă a rezultatelor obținute.	Rezolvări de probleme/Probă practică.	50%
	Proiect			
	Practică			
10.6. Standard minim de performanță				
• Cunoașterea modelelor matematice. • Cunoașterea bazelor proceselor biotehnologice ex. procese fermentative, cinetica reacțiilor etc. • Cunoștințe privind modelarea și proiectarea bioreactoarelor, analiza tehnologiei.				

Data completării

23.07.2021

Semnătura titularului disciplinei

.....

Semnătura titularului/rilor de aplicații

.....

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

.....

.....

Semnătura responsabilului programului de studii

.....