

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Inginerie Chimică, Biotehnologii și Protecția Mediului / CAICON
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie Chimică / 10.30.50
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Chimia și Ingineria Substanțelor Organice, Petrochimie și Carbochimie / 10.30.50.20 / 214513 – inginer chimist; 214506 – inspector de specialitate inginer chimist

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Produse de biosinteză / DS						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Biosynthesis products						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Anamaria Todea						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Asist. dr. ing. Ioan Bîtcă						
2.4 Anul de studii ⁶	IV	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DOP

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , format din:	3.2 ore curs	2.5	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/1.5 /0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	35	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/21/0
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	4.93 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1,5
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1,5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1,93
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	69 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			21
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			21
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			27
3.8 Total ore/săptămână ⁹	8.93				
3.8* Total ore/semestru	125				
3.9 Număr de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Biochimie Biotehnologie, Chimie organică • Chimie analitică și analiză instrumentală
4.2 de rezultatele învățării	- Cunoașterea principiilor de bază privind microorganismele industriale, mediile de cultură și procesele fermentative. - Capacitatea de a interpreta parametri de proces, randamente și rezultate analitice obținute în laborator. - Cunoașterea practicilor generale de lucru și a normelor de securitate în laborator.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Sală de curs dotată cu tablă, videoproiector și computer; acces la resurse electronice de specialitate. - Participarea studenților la activitățile didactice conform regulamentelor UPT în vigoare.
5.2 de desfășurare a activităților practice	- Laborator de biotehnologie dotat cu echipamente pentru cultivare, separare și analiză a produselor de biosinteză. - Respectarea normelor de securitate și utilizarea echipamentului individual de protecție. - Pregătirea prealabilă a lucrării și consemnarea rezultatelor experimentale în referatul de laborator. - Predarea rezultatelor și a calculelor aferente fiecărei lucrări practice la termenul stabilit.

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	- C2: Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei anorganice, organice, analitice și chimiei fizice. - C3: Studentul/absolventul identifică, definește și discută principiile de bază ale ingineriei chimice. - C4: Studentul/absolventul identifică, formulează, analizează și rezolvă probleme de inginerie chimică. - C6: Studentul/absolventul identifică și explică cerințele legale și standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu.
Abilități	- A2: Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei analitice, anorganice, organice, chimiei fizice, biochimiei și chimiei materialelor în practica chimică. - A5.1: Studentul/absolventul monitorizează procesele din industria chimică, descoperă situațiile anormale și propune soluții în condiții de asistență calificată. - A5.2: Studentul/absolventul aplică conceptele teoretice în rezolvarea proceselor practice, în calcularea randamentelor și analizarea schemelor tehnologice în procese tehnologice de obținere a detergenților, coloranților, pesticidelor, medicamentelor și a altor intermediari din industria organică. - A5.3: Studentul/absolventul identifică și analizează etapele tehnologice și echipamentele utilizate în procesele de obținere a produselor organice industriale.
Responsabilitate și autonomie	- RA2: Studentul/absolventul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor. - RA3: Studentul/absolventul propune și îmbunătățește tehnologii și proceduri pentru protejarea sănătății și siguranței umane. - RA4: Studentul/absolventul aplică standarde etice și profesionale înalte și justifică modul în care acestea sunt aplicate problemelor cu care se confruntă inginerii.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

- Aprofundarea și integrarea cunoștințelor dobândite la disciplina Biotehnologie prin studiul obținerii, recuperării, caracterizării și valorificării unor produse de biosinteză cu aplicații industriale, fără reluarea tehnologiilor de fermentație alcoolică și a tematicilor specifice medicamentelor de sinteză. - Identificarea principalelor clase de produse obținute prin biosinteză și a microorganismelor/proceselor utilizate pentru producerea lor. - Corelarea condițiilor de cultivare și a parametrilor de bioproces cu formarea produsului și productivitatea procesului. - Selectarea etapelor de separare, recuperare și purificare adecvate diferitelor tipuri de bioproduse. - Calcularea randamentului, productivității și a indicatorilor de performanță pentru procese de biosinteză. - Analiza posibilităților de integrare a proceselor de biosinteză în concepte de bioeconomie circulară și valorificare sustenabilă a resurselor.

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1. De la bioproces la produs de biosinteză. Clasificarea	2	Prelegere interactivă,

bioproduselor; metabolit primar/ secundar; criterii de selecție a platformei biologice; indicatori de performanță ai procesului.		problematizare și studiu de caz; utilizarea videoproietorului, a resurselor electronice și a schemelor de proces; analiza unor exemple industriale și a indicatorilor de performanță.
2. Biosinteza aminoacizilor. Strategii de supra-producție metabolică; exemple industriale; recuperare și cristalizare.	4	
3. Biosinteza vitaminelor și cofactorilor. Platforme microbiene, controlul procesului și cerințe de puritate.	4	
4. Enzime industriale ca produse de biosinteză. Producție extracelulară/intracelulară, recuperare, concentrare, stabilizare și formulare.	4	
5. Pigmenți și coloranți naturali obținuți prin biosinteză. Carotenoizi, melanine și alți pigmenți microbieni; aplicații și criterii de calitate.	4	
6. Arome, compuși volatili și ingrediente funcționale obținute prin biosinteză. Strategii fermentative și bioconversii pentru produse alimentare și industriale.	4	
7. Biopolimeri și exopolizaharide microbiene. PHA, xanthan, pullulan și alte materiale bio-based; proprietăți, recuperare și aplicații.	4	
8. Biosurfactanți și bioproduse tensioactive. Tipuri, microorganisme producătoare, parametri de proces, recuperare și aplicații	4	
9. Integrarea procesului de biosinteză. Downstream processing, scale-up, controlul calității, valorificarea fluxurilor secundare, sustenabilitate și elemente de analiză tehnico-economică.	5	
Bibliografie ¹² 1. Dăescu, C., Produse de bio- și semisinteză, Editura Politehnica, Timișoara, 2006. 2. Stanbury, P.F., Whitaker, A., Hall, S.J., Principles of Fermentation Technology, 3rd ed., Elsevier, 2016. 3. Doran, P.M., Bioprocess Engineering Principles, 2nd ed., Academic Press, 2013. 4. Moo-Young, M. (Ed.), Comprehensive Biotechnology, 2nd ed., Elsevier, 2011. 5. Glazer, A.N., Nikaido, H., Microbial Biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology, 2nd ed., Cambridge University Press, 2007.		
8.2 Activități aplicative¹³	Număr de ore	Metode de predare
Screening-ul și selecția unei tulpini producătoare. Stabilirea indicatorilor de producție și a protocolului de cuantificare a produsului	3	Instruire, lucru individual și pe echipe, experiment de laborator, utilizarea echipamentelor de analiză, calcul și interpretarea rezultatelor, discuții și concluzii. Rezultatele sunt consemnate în referatul de laborator.
Obținerea unei enzime microbiene și determinarea activității specifice; calculul randamentului și productivității.	4	
Biosinteza unui pigment microbial: cultivare, extracție și caracterizare spectrofotometrică.	4	
Obținerea unui biosurfactant și evaluarea proprietăților funcționale prin indice de emulsificare și/sau tensiune superficială.	4	
Producerea și recuperarea unui biopolimer microbial; bilanț de masă și evaluarea eficienței procesului.	3	
Studiu integrat de bioproses: prelucrarea rezultatelor experimentale, bilanț, randament, productivitate, recuperarea produsului și evaluarea opțiunilor de valorificare a fluxurilor secundare.	3	
Bibliografie ¹⁴ 1. Stanbury, P.F., Whitaker, A., Hall, S.J., Principles of Fermentation Technology, 3rd ed., Elsevier, 2016. 2. Doran, P.M., Bioprocess Engineering Principles, 2nd ed., Academic Press, 2013. 3. A.C. Paul, Biotehnologii în industria alimentară. Lucrări practice, Editura Politehnica, Timișoara, 2018. 4. Protocoale și materiale de laborator puse la dispoziție pe platforma electronică a disciplinei.		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹⁵	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Însușirea și integrarea cunoștințelor privind clasele	Test scris tip grilă și evaluare orală. Evaluarea urmărește atât cunoștințele	

	de produse de biosinteză, strategiile de producție, recuperarea produsului și evaluarea performanței procesului.	fundamentale, cât și capacitatea de corelare a parametrilor de bioproces cu formarea, recuperarea și calitatea produsului	
9.5 Activități aplicative	S:	Evaluare continuă prin teste scurte de laborator, observarea activității practice și evaluarea referatelor/rezultatelor predate pentru lucrările efectuate.	
	L:		
	P¹⁶:		
	Pr:		
9.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
•			

Data completării
10.06.2026
Director de departament
(semnătura)
Ș.L.dr.ing. Andra TĂMAȘ

Titular de curs
(semnătura)
Conf. dr. ing. Anamaria Todea
Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸
08.07.2026

Titular activități aplicative
(semnătura)
Asist. dr. ing. Ioan Bîțcan
Decan
(semnătura)
Conf.dr.ing. Mircea Laurențiu DAN