

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/10.30.20.50
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Chimia și ingineria substanțelor organice, petrochimie și carbochimie/10.30.20.50.20/ ing.chimist-214513; inspector de specialitate ing.chimist-214506

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Biotehnologie / DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Anamaria TODEA						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Asist.dr.ing. Ioan BÎTCAN						
2.4 Anul de studii ⁶	III	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DI

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	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/2/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/28/0
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	1.36 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0.36
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	19 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			4
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			7
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			8
3.8 Total ore/săptămână ⁹	5.36				
3.8* Total ore/semestru	75				
3.9 Număr de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Chimie organică, chimie analitică
4.2 de competențe	• Capacitate de lucru in echipă; Cunoașterea practicilor generale de laborator

¹ Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

² Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

³ Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/programelor de studii, actualizată anual.

⁴ Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

⁵ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁶ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁷ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI) sau disciplină obligatorie (DOb)-pentru alte domenii fundamentale de studii oferite de UPT, disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁸ Numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*,...,3.8* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

⁹ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Sală de curs, dotată cu tablă, videoproiector și computer; - Utilizarea telefoanelor mobile va fi permisă doar la solicitarea cadrului didactic; - Participarea studenților la curs conform regulamentului din ANEXA LA H.S. NR. 233 din 15.09.2016, ANEXA nr. 4 la Carta UPT în vigoare
5.2 de desfășurare a activităților practice	- Spectrofotometru de UV-VIS funcțional; - Cromatograf de gaze funcțional; - Referate de laborator pentru fiecare student; - Deținerea unor cunoștințe minime prezentate în referatul de laborator, demonstrată prin obținerea notei de minim 5,00 la testul susținut înaintea lucrării de laborator. Studenții neadmiși pot recupera în lucrarea în ședințele alocate pentru recuperare, conform regulamentului din ANEXA LA H.S. NR. 233 din 15.09.2016, ANEXA nr. 4 la Carta UPT în vigoare; - Rezultatele lucrărilor de laborator vor fi predate la terminarea lucrării, fără a fi admisă amânarea predării lor

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	- Însușirea terminologiei specifice pentru domeniul biotehnologiilor - Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul biotehnologiilor alimentare - Exploatarea proceselor și instalațiilor biotehnologice, cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei - Înțelegerea, descrierea și utilizarea principalelor mecanisme biochimice care intervin în procesele biotehnologice alimentare - Exploatarea echipamentelor și utilizarea metodelor de analiză și caracterizare specifice produselor alimentare
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	- Descrierea, analiza și utilizarea conceptelor și teoriilor fundamentale din domeniul chimiei și ingineriei chimice - Exploatarea proceselor și instalațiilor cu aplicarea cunoștințelor din domeniul ingineriei chimice - Exploatarea echipamentelor și metodelor de analiză și caracterizare specifice produselor chimice organice
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	- 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 - Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru și distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate - 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

7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea și dezvoltarea aptitudinilor de bază necesare pentru înțelegerea proceselor și exploatarea instalațiilor care realizează
7.2 Obiectivele specifice	- Dezvoltarea aptitudinilor necesare pentru alegerea microorganismului și condițiilor de cultură în cazul unui proces dat. - Identificarea elementelor esențiale ale biotehnologiilor, cu accent pe cele care permit obținerea de produși alimentari; - Monitorizarea etapelor specifice tehnologiilor de biosinteză, identificarea punctelor critice și rezolvarea problemelor în condiții de asistență calificată; - Analiza și interpretarea fundamentelor biotehnologice și identificarea corelațiilor cu alte discipline

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1. Noțiuni generale despre biotehnologii Introducere, istoric, tipuri de procese, principalele etape	2	Prelegere, utilizare videoprojector, resurse în format electronic
2. Microorganisme utilizate în biotehnologiile alimentare Tipuri de microorganisme Selectarea și ameliorarea microorganismelor Organisme modificate genetic	2	
3. Medii de cultură și caracteristicile lor Stabilirea compoziției mediului de cultură Sterilizarea mediilor de cultură și echipamentelor utilizate	2	
4. Procesul de fermentație Definiții. Echipamente utilizate Fazele dezvoltării microorganismelor Culturi de laborator, culturi inocul și culturi de producție Factorii care influențează desfășurarea proceselor fermentative industriale	2	
5. Separarea și purificarea produselor de fermentație Separarea biomasei Izolarea produsului Purificarea produsului	2	
6.1. Materii prime pentru fabricarea etanolului. Pretratamentul materiilor prime polizaharidice Materii prime cu conținut de zaharuri direct fermentescibile Materii prime cu conținut de amidon. Pretratamente de lichefiere și zaharificare cu enzime din malț și enzime microbiene Materii prime cu conținut de celuloză	4	
6.2. Fermentația alcoolică Mecanismul fermentației alcoolice Factorii care influențează fermentația Tehnologii de fermentație în regim discontinuu și continuu	3	
6.3. Obținerea etanolului din mediile de fermentație Distilarea azeotropului etanol-apă Procedee de distilare Produse secundare rezultate la fabricarea etanolului și valorificarea lor: borhotul, uleiul de fuzel, componentele volatile, dioxidul de carbon	3	
7. Acizi organici obținuți prin biotehnologii	2	
8. Compuși optic activi sintetizați pe cale biotehnologică	2	
9. Ingineria genetică și rolul ei esențial în dezvoltarea biotehnologiilor	4	
Bibliografie ¹² 1. Dăescu, C., Produse de bio- și semisinteză, Editura Politehnica, Timișoara, 2006. 2. M. Moo-Young (Editor-in-Chief), Comprehensive Biotechnology, Volume 3: Industrial biotechnology and commodity products, Elsevier, Amsterdam, 2011. 3. Soccol C.R., Brar S.K., Faulds C., Ramos L.P. (Editors), Green Fuels Technology. Biofuels, Springer, Heidelberg, 2016. 4. Smith, J.A., Johnson, L.B., & Wang, R.T. Biofuels: Advances and Applications. Elsevier, Amsterdam. 2023 5. Thompson, M.K., & Patel, S.R., Sustainable Biofuels: A Global Perspective. Edited by Wiley, Hoboken, 2024 6. Soccol, C.R., Brar, S.K., Faulds, C., & Ramos, L.P. Biotechnological Production of Organic Acids. Bentham Science, Sharjah, 2023 7. Zhang, Y., & Liu, X., Organic Acids: Biotechnology and Applications. Springer, Berlin, 2024 8. Kumar, A., & Singh, R. Advances in Organic Acid Production by Fermentation, Elsevier, Amsterdam, 2024		
8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
Norme de tehnica securității și protecția muncii în laboratorul de	2	Instruire

¹⁰ Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagi de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹¹ Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

¹² Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

¹³ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminat:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

biotehnologie. Prezentarea echipamentelor și a principalelor tehnici de lucru în laboratorul biotehnologic		
2. Determinarea proteinelor prin metoda Bradford. Aplicații biotehnologice	4	Lucrul individual
3. Dozarea activității α -amilazei din malt și dintr-un preparat enzimatic comercial	4	Lucrul individual
5. Determinarea conținutului de alcool etilic și alcool metilic din băuturi alcoolice fermentate	4	Lucrul individual
6. Fermentația alcoolică cu ajutorul drojdiilor - Partea I	8	Lucrul individual
7. Fermentația alcoolică cu ajutorul drojdiilor - Partea II	6	Lucrul individual
Bibliografie ¹⁴ 1. A.C. Paul, Biotehnologii în industria alimentară. Lucrări Practice. Editura Politehnica, 2018 2. The Biodiesel Lab, https://www.learningundefeated.org/project/biodiesel-lab/		

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

- Disciplina contribuie la dezvoltarea abilităților necesare pentru a înțelege și exploata procesele biotehnologice din industria alimentară, fiind în concordanță cu cerințele angajatorilor din domeniul respectiv. Procedeul studiat în detaliu, tehnologia fermentației alcoolice, este procedeul fermentativ care stă la baza a numeroase tehnologii alimentare dar în același timp oferă posibilitatea de a lucra și în alte domenii care utilizează acest produs, ca cel al biocombustibililor

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁵	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluare orală a cunoștințelor	Elaborarea unui referat pe o temă aleasă din domeniul biotehnologiilor aplicate și susținerea sa în fața cadrului didactic și a colegilor, Test grila de evaluare a cunoștințelor	50
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Evaluarea abilităților practice	Predarea la terminarea lucrării a unui referat de laborator conținând toate elementele de baza care au fost studiate și rezultatele obținute	50
	P ¹⁶ :		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
- Descrierea adecvată a unor elemente ale componente și etape ale proceselor biotehnologice, incluzând o argumentare minimă a metodelor, tehnicilor, procedeele și instrumentelor aplicate; Pentru promovarea disciplinei trebuie obținută cel puțin nota 5 la evaluarea scrisă; - Predarea rezultatelor la lucrările practice de laborator, demonstrând astfel însușirea cunoștințelor de la lucrarea respectivă; - Promovarea testelor de laborator cu cel puțin nota 5			

Data completării

Titular de curs
(semnătura)

Conf.dr.ing. Anamaria TODEA

Titular activități aplicative
(semnătura)

Asist.dr.ing. Ioan BÎTCAN

Director de departament

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

Decan

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

¹⁵ Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

¹⁶ În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

¹⁷ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

(semnătura)

Ș.L.dr.ing. Andra TĂMAȘ

(semnătura)

Ș.L.dr.ing. Mircea DAN

¹⁸ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.