

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Chimie Industrială și Ingineria Mediului/ Chimie Aplicată și Ingineria Compușilor Organici și Naturali / Hidrotehnică
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria mediului/20.70.190
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Ingineria și protecția mediului în industrie/20.70.190.10

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Biotehnoologii în protecția și ingineria mediului/DS						
2.2 Titularul activităților de curs	ȘEF LUCR.DR.ING. PAUL ANA CRISTINA ȘEF LUCR.DR.ING. GHERMAN VASILE						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	ȘEF LUCR.DR.ING. PAUL ANA CRISTINA ȘEF LUCR.DR.ING. GHERMAN VASILE						
2.4 Anul de studii ⁶	4	2.5 Semestrul	7	2.6 Tipul de evaluare	D	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	2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	28
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	3,14 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1,14
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	44 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			16
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			14
3.8 Total ore/săptămână ⁹	7,14				
3.8* Total ore/semestru	100				
3.9 Număr de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•• Microbiologie
4.2 de competențe	• Competențe de lucru în laborator biologic, competențe minimale de utilizare a unui

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.

	program de grafică pe calculator
--	----------------------------------

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Existența unui videoproiector în sala de curs
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> Existența și disponibilitatea unui spectrofotometru în UV-VIS, a unui termostat, a unui agitator magnetic și a unui cromatograf de gaze

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> Dobandirea capacității de aplicarea a cunoștințelor tehnice și tehnologice de baza în definirea și explicarea conceptelor specifice bioingineriei, biotehnologiei și protecției mediului Dobandirea capacității de monitorizare a proceselor de bioremediere, identificarea punctelor critice și rezolvarea problemelor în condiții de asistență calificată Dobandirea capacității de apreciere a performanțelor unui proces biotehnologic industrial în concordanță cu legislația de mediu prin folosirea cunoștințelor de bioinginerie și biotehnologii.
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Explicarea mecanismelor, proceselor și efectelor de origine antropică sau naturală care determină și influențează poluarea mediului. Gestionarea și soluționarea problemelor specifice de mediu pentru dezvoltarea durabilă. Aplicarea principiilor generale de calcul tehnologic. Elaborarea și exploatarea sistemelor de monitorizare a poluanților. Controlul calității mediului, evaluarea impactului și a riscului și elaborarea de variante tehnologice cu impact redus asupra mediului în concordanță cu cerințele BAT/BREF și cu legislația în vigoare.
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none">

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Obiectul general al disciplinei este dezvoltarea competențelor pentru înțelegerea mecanismelor biologice care permit îndepărtarea sau degradarea unor contaminanți din mediu cu ajutorul sistemelor biologice, cunoașterea elementelor esențiale ale proceselor biotehnologice pentru obținerea de compuși chimici în condițiile protejării mediului
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul biologiei, biochimiei și ingineriei mediului pentru explicarea fenomenelor și proceselor biotehnologice Aplicarea cunoștințelor tehnice și tehnologice de baza în definirea și explicarea conceptelor specifice bioingineriei și protecției mediului Monitorizarea proceselor de bioremediere, identificarea punctelor critice și rezolvarea problemelor în condiții de asistență calificată Folosirea cunoștințelor de bioinginerie pentru a aprecia performanțele unui proces biotehnologic industrial în concordanță cu legislația de mediu Identificarea și soluționarea, în condiții de asistență calificată, a unor situații de poluare care necesită bioremediere

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
1. Introducere în biotehnologie. Obiectivele biotehnologiei mediului	3	Prelegeri interactive, dezbateri,

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 stagiu 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.).

2. Tipuri de microorganisme și cinetica creșterii microorganismelor	2	demonstrația, problematizarea, studiul de caz, metode și tehnici de învățare prin cooperare
3. Transformări aerobe și anaerobe, mecanisme și metaboliți care se obțin	2	
4. Tipuri de poluare și tehnici de bioremediere pentru diferite clase de compuși poluanți	3	
5. Tehnici de fitoremediere	2	
6. Biotehnologii industriale cu grad redus de poluare	2	
7. Biotehnologia epurării. Apele uzate.	2	
8. Metode de epurare a apelor uzate.	2	
9. Epurarea biologică în condiții apropiate de cele naturale.	2	
10. Epurarea biologică în condiții create artificial.	2	
11. Biofiltre, sisteme de biofiltrare.	2	
12. Epurarea apelor uzate în stații de epurare.	2	
13. Obținerea de biogaz (metan, biohidrogen) folosind apă uzată sau diferite tipuri de namoluri din epurare sau din industrii.	2	

Bibliografie¹²

1. Scragg, A., Environmental Biotechnology, 2nd Edition, Oxford University Press, Oxford, 2005.
2. Jordening, H.-J., Winter, J., Environmental Biotechnology: Concepts and Applications; John Wiley&Sons, London, 2004.
3. Peter, F., Biotransformări enzimatică, Editura Politehnică, Timișoara, 2005
4. Note de curs ale titularilor disciplinei postate pe Campus Virtual (platforma de eLearning) a UPT

8.2 Activități aplicative ¹³	Număr de ore	Metode de predare
1. Analiza unor poluanți organici prin cromatografie de gaze, înainte și după bioremediere	4	Metode și tehnici de învățare prin cooperare, dezbateră, studiul de caz, discuția în panel, brainstorming-ul.
2. Caracterizarea unor enzime cu aplicații în biotehnologia mediului: determinarea activității, determinarea conținutului în proteine	4	
3. Biosinteza unui ester în condiții nepoluante și cu economie de energie	4	
4. Interpretarea și discuția rezultatelor	2	
5. Analiza și testarea unor sisteme de biofiltrare la nivel de laborator.	4	Expunere, lucrări practice, observații dirijate, învățarea prin descoperire
6. Analiza și testarea unor sisteme de epurare în condiții apropiate de cele naturale la nivel de laborator. Vizita în teren.	4	Expunere, lucrări practice, observații dirijate, învățarea prin descoperire
7. Structura stațiilor de epurare. Vizite în teren.	4	Expunere, lucrări practice, observații dirijate, învățarea prin descoperire
8. Analiza microscopică și microbiologică generală a consorțiilor care stau la baza epurării biologice (ex. namolului activat).	2	Expunere, lucrări practice, observații dirijate, învățarea prin descoperire

Bibliografie¹⁴

1. Ana Cristina Paul, Biotehnologii în industria alimentară. Lucrări Practice. Editura Politehnică, 2018
2. G. Preda, F. Peter, M. Dragomirescu, Biocatalizatori enzimatici. Obținere, caracterizare, aplicații, Ed. Mirton, Timișoara, 2003.

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

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: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

- La întocmirea conținutului disciplinei s-a ținut cont de cerințele angajatorilor reprezentativi din domeniul protecției mediului, a căror activitate include și o componentă de biotehnologii.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁵	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Înțelegerea conceptelor de bază din biotehnologie, interpretarea corectă a tehnicilor utilizate, coerența și claritatea în exprimare	Două evaluări scrise cu durată de câte 2 ore, cuprinzând câte un subiect teoretic și un subiect cu caracter aplicativ.	67 %
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Prezența obligatorie la lucrări (cu posibilitatea recuperării a 25% din lucrări), predarea referatelor de lucrări.	În cadrul lucrărilor de laborator se evaluează prin întrebări adresate studenților sau teste scrise modul de însușire a cunoștințelor legate de tema lucrării. Se face notarea referatelor predate la terminarea lucrării.	33 %
	P¹⁶:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
<ul style="list-style-type: none"> • Pentru promovarea disciplinei trebuie obținută cel puțin nota 5 la fiecare evaluare scrisă. • Descrierea adecvată a unor elemente de bază ale biotehnologiei mediului, incluzând argumentarea metodelor, tehnicilor, procedeele și instrumentelor aplicate. 			

Data completării

23.04.2021

Titular de curs (semnătura)

Ș.I.dr. ing. PAUL ANA CRISTINA
Ș.I.dr. ing. GHERMAN VASILE

Titular activități aplicative (semnătura)

Ș.I.dr. ing. PAUL ANA CRISTINA
Ș.I.dr. ing. GHERMAN VASILE

Director de departament (semnătura)

Șef lucrări dr.ing. Mircea DAN

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

Decan (semnătura)

Conf.dr.ing. Mihai MEDELEANU

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.

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