

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2022 - 2023

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Inginerie
1.3. Departament	Inginerie Industrială și Management
1.4. Domeniul de studiu	Ingineria mediului
1.5. Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Specializarea	Ingineria și Protecția Mediului în Industrie

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Biotehnologii		Cod	39049 850 0814 SA80	
2.2. Titular activități de curs	Conf. univ. dr. habil. Maria-Mihaela ANTOFIE				
2.3. Titular activități practice	Drd. Alexandra FRĂȚILĂ				
2.4. An de studiu ²	4	2.5. Semestrul ³	8	2.6. Tipul de evaluare ⁴	C
2.7. Regimul disciplinei ⁵	A		2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶	S	

3. Timpul total estimat

3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
2	-	1	-	-	3
3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total ⁷
28	-	14	-	-	42
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					11
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					4
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat ⁹					7
Examinări ¹⁰					4
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSIsem)					33
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)					42
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOADsem + NOSIsem)					75
3.6. Nr ore / ECTS					25
3.7. Număr de credite¹³					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ¹⁴	Studentul a acumulat punctele de credit pentru promovare în anul III de studiu și deține cunoștințe la discipline anterioare: ecologie, chimie, biochimie, fizică, fiziologia plantelor, surse de poluare, investigarea factorilor de mediu și din anul III sem I, biotehnologii utilizate în protejarea biodiversității.
4.2. Competențe	Competențe profesionale -Deprinderi de manipulare a reactivilor chimici în funcție de riscuri -Deprinderi de utilizare a materialelor, sticlăriei și echipamentelor de laborator -Deprinderi de manipulare a microorganismelor în tehnologii destinate depoluării mediului. Competențe transversale Competență digitală: abilitatea de a lucra pe computer personal în programe Office și de accesare a internetului

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ¹⁵	Suport tehnic necesar: calculator personal, videoproiector, acces la internet. Sala de curs permite organizarea de dezbateri pe grupe de minim 8 studenți. Cursul este interactiv și se bazează pe dialogul constant cu studentul. Se respectă regimul orar oficial adoptat.
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ¹⁶	Echipe și materiale specifice laboratorului de biotehnologie (hotă în flux laminar, autoclavă, etuvă, microscop, dulap depozitare sticlărie, reactivi și materiale specifice orelor de laborator, aparatură specifică) Materiale didactice (îndrumar de laborator, referate lucrări de laborator) La începutul laboratorului se realizează o pre-evaluare a implicării și atitudinii față de acumularea de cunoștințe iar încheierea orelor practice se realizează prin expunerea individuală a rezultatelor pentru garantarea succesului metodei aplicate. Configurația sălii și mobilierul permit organizarea de dezbateri pe grupe de minim 4 studenți.

6. Competențe specifice acumulate¹⁷

Număr de credite alocate disciplinei ¹⁸		3	Repartizare credite pe competențe ¹⁹
6.1. Competențe profesionale	CP1	Explicarea mecanismelor, proceselor și efectelor de origine antropică sau naturală care determină și influențează poluarea mediului	3
	CP2	Gestionarea și soluționarea problemelor specifice de mediu pentru dezvoltarea durabilă	-
	CP3	Aplicarea principiilor generale de calcul tehnologic	-
	CP4	Elaborarea și exploatarea sistemelor de monitorizare a poluanților	-
	CP5	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	-
	CP6	Desfășurarea activităților specifice managementului și marketingului în ingineria și protecția mediului	3
6.2. Competențe transversale	CT1	Identificarea și respectarea normelor de etică și deontologie profesională, asumarea responsabilităților pentru deciziile luate și a riscurilor aferente	-



	CT2	Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei	-
	CT3	Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri, Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională	-

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

7.1. Obiectivul general	Să evalueze, identifice și să ofere soluții corecte pentru probleme legate de protecția mediului în cadrul biotehnologiilor aplicate pentru protejarea biodiversității.
7.2. Obiectivele specifice	OS 1. Conștientizarea actualității Biotehnologiei ca știință în relație de interdisciplinaritate cu disciplinele fundamentale ale științelor naturii OS 2. Să analizeze critic din punct de vedere științific și tehnic fluxul tehnologic al epurării apelor uzate pe baza unui portofoliu adecvat constituit de student din documente referențiate; OS 3. Să formuleze o ipoteză/ recomandare/ soluție, argumentată științific și tehnic în baza analizei critice a unei probleme de biotehnologie și protecția biodiversității; OS 4. Să utilizeze baze de date științifice și tehnice, internaționale, ale Uniunii Europene și naționale pe subiecte conexe problemei de mediu identificate; OS 5. Să interpreteze corect rezultatele activităților de laborator, lucrând în echipe de câte 2 - 4 studenți.

8. Conținuturi

8.1. Curs ²⁰	Metode de predare ²¹	Nr. ore
01. Noțiuni introductive privind dezvoltarea domeniului biotehнологii în protecția mediului	Prelegere, conversație și exemplificare	2
02. Biodiversitatea bacteriilor reducătoare de sulfat și fosfat utilizate pentru îndepărtarea metalelor, noțiuni de cito-fiziologie microbiană.	Prelegere, conversație și exemplificare	2
03. Proprietățile biologice specifice ale bacteriilor reducătoare de sulfat	Prelegere, conversație și exemplificare	2
04. Tratarea nămolurilor poluate prin biotehнологii	Prelegere, conversație și exemplificare	2
05. Biotehnologiile și metalele grele: mobilizarea, oxidarea enzimatică, reducerea enzimatică, complexarea și sideroforii	Prelegere, conversație și exemplificare	2
06. Tratarea apelor uzate cu sulfat	Prelegere, conversație și exemplificare	2
07. Tratamentul microbial al efluenților contaminați cu metale	Prelegere, conversație și exemplificare	2
08. Separarea magnetică – aplicații biotehnologice	Prelegere, conversație și exemplificare	2
09. Legarea extracelulară a metalelor de pereți celulari și substanțe polimerice	Prelegere, conversație și exemplificare	2
10. Acumularea la nivel intracelular a metalelor și bioflocularea mineralelor fin dispersate	Prelegere, conversație și exemplificare	2
11. Implicațiile biotehnologiilor în creșterea calității materiilor prime	Prelegere, conversație și exemplificare	2
12. Imobilizarea metalelor grele prin precipitare, bioabsorbție și bioacumulare	Prelegere, conversație și exemplificare	2



13. Tratarea microbiană a șisturilor	Prelegere, conversație și exemplificare	2
14. Eliminarea microbiană a fierului din materii prime minerale: nisip de cuarț, caolin și argile	Prelegere, conversație și exemplificare	2
Total ore curs:		28

8.2. Activități practice (8.2.b. Laborator ²²)	Metode de predare	Nr. ore
01. Măsurile de protecție în laboratorul de biotehnologii microbiene	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
02. Metode pentru determinarea numărului cel mai probabil de Bacterii –Reducătoare de Sulfat (SRB)	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
03. Izolarea din mediu de microorganisme	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
04. Metode pentru obținerea culturilor îmbogățite de genuri diferite SRB	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
05. Metode pentru obținerea culturilor pure bacteriene SRB	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
06. Crearea condițiilor de anaerobioză in vitro	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
07. Elemente de morfologie a coloniilor microbiene izolate	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
08. Testul acceptorilor de electroni	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
09. Caracteristici fiziologice ale bacteriilor	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
10. Testul de creștere la diferite concentrații de SO ₄ ²⁻	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
11. Testul metalelor grele	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
12. Metode de conservare a tulpinilor izolate	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	2
13. Biodegradarea xenobioticelor	exercitiu	2
14. Bioreactoare: concepte de bază, bilanțul energetic și de materiale, alegerea bioreactoarelor, comportarea reologică, spumarea	Exercitiu, evaluare	2
Total ore seminar/laborator		28

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	Antofie MM., Curs litografiat Biotehnologii utilizate în protejarea biodiversității fără ISBN 2020
	Oprean L., Analiza microbiologică a factorilor de mediu, Îndrumar de laborator, Editura Universității Lucian Blaga, Sibiu, 1995
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	Antofie, Conservarea biodiversității – considerații politice și legislative, Ed ULBS, Sibiu, 2012
	Zarnea, G. (1994). Tratat de microbiologie generală. Editura Academiei Române
	Lehninger A.L., Biochimie, 1987.

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului²³

•Conținuturile abordate acoperă teme fundamentale și aplicative ale disciplinei ce asigură familiarizarea studenților cu problematica specifică disciplinei (concepte, teorii, idei, ipoteze, legi, principii și metode, cercetare, analiză critică, inovare);



- Curriculumul disciplinei este alcătuit astfel încât să faciliteze formarea competențelor profesionale (specifice profesiei, prevăzute în documentele RNCIS) și a competențelor transversale;
- Conținuturile disciplinei sunt abordate în manieră inter-, intra-, trans- și/sau multidisciplinară astfel încât să stimuleze inițiativa, independența în gândire, analiza critică și gândirea creativă, care stau la baza formării la studenți a competențelor necesare cercetării științifice în domeniu, a competențelor profesionale și transversale necesare absolvenților pentru rezolvarea eficientă și creativă a problemelor și a situațiilor noi de muncă;
- Conținuturile abordate cuprind teme de actualitate (pe plan local, național, internațional) ce constituie subiectul de interes și/sau al unor dezbateri/cercetări realizate de asociațiile profesionale și/sau angajatori.
- Conținuturile disciplinei au fost selectate ca urmare a colaborării cadrelor didactice cu alte cadre didactice din universități din țară și/sau străinătate, ca urmare a colaborării cu mediul de afaceri și ca urmare a participării cadrelor didactice la manifestări științifice naționale/internaționale.

11. Evaluare



Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. ²⁴
11.4a Examen / Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ²⁵ :	25%	75% (minim 5)	
		Teme de casă:	%		
		Alte activități ²⁶ :	%		
		Evaluare finală:	50% (min. 5)		
11.4b Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)		-	
11.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	<ul style="list-style-type: none"> • Chestionar scris • Răspuns oral • Caiet de laborator, lucrări experimentale, referate etc. • Demonstrație practică 		25% (minim 5)	
11.4d Proiect	• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	<ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect 		-	
11.5 Standard minim de performanță ²⁷					
<ul style="list-style-type: none"> •studentul cunoaște definițiile termenilor de bază utilizând corect limbajul științific, de specialitate vehiculat în cadrul disciplinei/domeniului științific respectiv; •studentul cunoaște semnificația fiziologică a macro- și micronutrienților și principalele etape tehnologice •studentul cunoaște riscurile legate de utilizarea anumitor reactivi; •studentul participă activ la orele de curs și laborator, punând întrebări pertinente și răspunzând corect la întrebările adresate. •Aplicarea achizițiilor în oferirea unor exemplificări, rezolvarea unor exerciții, probleme, în susținerea unor argumentări, etc.; •Utilizarea achizițiilor proprii disciplinei în abordarea inter-, intra-, multi- și/sau transdisciplinară a unor probleme/situații problemă. 					



Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.

Data completării: |_0_|_8_| / |_0_|_9_| / |_2_|_0_|_2_|_2_|

Data avizării în Departament: |_1_|_4_| / |_0_|_9_| / |_2_|_0_|_2_|_2_|

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Conf. univ. dr. habil. Maria-Mihaela ANTOFIE	
Responsabil program de studii	Prof.univ.dr.ing. Petrescu Valentin	
Director Departament	Prof.univ.dr.ec.ing. Dumitrașcu Dănuț Dumitru	

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

⁶ Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

⁷ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2 a.b.c.)

⁸ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.)

¹³ Numărul de credit se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$\text{Nr. credite} = \frac{\text{NOCpSpD} \times C_C + \text{NOApSpD} \times C_A}{\text{TOCpSdP} \times C_C + \text{TOApSdP} \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NOCpSpD = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NOApSpD = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TOCpSdP = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TOApSdP = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C_C/C_A = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți	Curs	Aplicații (S/L/P)
Licență	2	1
Master	2,5	1,5
Licență lb. străină	2,5	1,25

¹⁴ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹⁵ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

¹⁶ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

¹⁷ Competențele din Grilele aferente descrierii programului de studii, adaptate la specificul disciplinei

¹⁸ Din planul de învățământ

¹⁹ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

²⁰ Titluri de capitole și paragrafe

²¹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²² Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁴ CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

²⁵ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁶ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁷ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.