FIŞA DISCIPLINEI

Tehnologii si biotehnologii de depoluarea solului

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Ştiinţa şi Ingineria Mediului
1.3. Departamentul	Analiza şi Ingineria Mediului
1.4. Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5. Ciclul de studii	Licenţă
1.6. Programul de studii / Calificarea	IM / inginer de mediu
1.7. Forma de învăţământ	Zi

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**Tehnologii si biotehnologii de depoluarea solului**			Codul disciplinei	**NLX7141**
2.2. Titularul activităţilor de curs	Asist. dr. ing. Maria Bizău-Cârstea				
2.3. Titularul activităţilor de seminar	Asist. dr. ing. Maria Bizău-Cârstea				
2.4. Anul de studiu	4	2.5. Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	Colocviu
2.7. Regimul disciplinei	Opţional	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (DS)	

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităţilor didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învăţământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe (AI)					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					12
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					12
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					2
Alte activităţi					
3.7. Total ore studiu individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)				**42**	
3.8. Total ore pe semestru				**100**	
3.9. Numărul de credite				**4**	

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Recomandate: noţiuni elementare de biologie şi microbiologie, ştiinţa solului, geologie, surse de poluare în aer, apă, sol.
4.2. de competenţe	•Sunt necesare cunoştinţe privind impactul asupra mediului

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	• Sală dotată cu videoproiector. • Studenţii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise. • Nu se permite întârzierea.
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului	• Sală dotată cu videoproiector. • Studenţii se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile închise.

	• Nu se permite întârzierea. • Elaborare prezentări/proiecte şi implicarea activă la seminar

6.1. Competenţele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învăţământ)[1]

Competenţe profesionale	
Codul competenţei	**Competenţă**
CP1	Analizează datele referitoare la protecţia mediului: Analizează datele care interpretează corelaţiile dintre activităţile umane şi efectele asupra mediului.
CP5	Elaborează strategii de remediere a siturilor contaminate: Elaborează strategii pentru eliminarea poluării şi a contaminanţilor din sol, ape subterane, ape de suprafaţă sau sedimente, ţinând seama de reglementările în materie de remediere a mediului şi de tehnologiile disponibile.
CP13	Investighează poluarea: Identifică cauza incidentelor legate de poluare, precum şi natura lor şi amploarea riscurilor, efectuând teste la locul de poluare, precum şi într-un laborator şi prin cercetări.
Competenţe transversale	
Codul competenţei	**Competenţă**
CT1	Gândeşte analitic: Gândeşte folosind logica şi raţionamentul pentru a identifica punctele tari şi punctele slabe ale soluţiilor alternative, concluziilor sau abordărilor problemelor.

6.2. Rezultatele învăţării specifice programului de studii (se preiau din planul de învăţământ)[2]

Rezultatele învăţării vizate prin disciplină		
Codul competenţei	**Cunoştinţe şi înţelegere (Knowledge and understanding)**	**Abilităţi academice specifice (Specific academic skills)**
CP1	1. Studentul/absolventul identifică şi descrie principalele surse, procese şi produse poluante, mecanismele de contaminare şi dispersie a poluanţilor în mediu, precum şi efectele toxicologice ale poluanţilor asupra ecosistemelor şi sănătăţii umane.	1. Studentul/absolventul analizează şi interpretează procesele de contaminare şi dispersie a poluanţilor. Studentul/absolventul identifică cauzele incidentelor de poluare şi evaluează amploarea riscurilor asociate. Studentul/absolventul utilizează cunoştinţe de ecotoxicologie pentru evaluarea impactului poluanţilor.
CP5	2. Studentul/absolventul identifică şi descrie principalele tehnologii de prevenire şi control al poluării aerului, apei şi solului, precum şi principiile de funcţionare ale instalaţiilor de tratare, depoluare şi remediere.	2. Studentul/absolventul selectează soluţii tehnologice adecvate pentru probleme de mediu specifice. Studentul/absolventul evaluează performanţa tehnică şi de mediu a tehnologiilor utilizate. Studentul/absolventul participă la proiectarea şi implementarea soluţiilor de depoluare şi remediere.

[1] Se vor prelua din Planul de învăţământ al programului de studii acele competenţe profesionale şi/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fişa disciplinei. Pentru fiecare competenţă se va prelua întregul enunţ, inclusiv codul competenţei, cu formularea care apare în planul de învăţământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competenţă din oricare din cele două categorii, se şterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

[2] Se menţionează rezultatele învăţării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fişa. Enunţurile, preluate fără modificări din Planul de învăţământ în funcţie de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenţei asociate.

CP13	3. Studentul/absolventul identifică şi descrie principiile de monitorizare a factorilor de mediu, metodele instrumentale de măsurare şi cerinţele de calitate, precizie şi acurateţe ale datelor de mediu.	3. Studentul/absolventul realizează măsurători şi determinări de mediu conform procedurilor standard. Studentul/absolventul utilizează instrumente şi echipamente specifice monitorizării mediului. Studentul/absolventul prelucrează, interpretează şi evaluează calitatea şi relevanţa datelor obţinute.
CT1	Studentul/absolventul descrie etapele de realizare a unui proiect tehnic sau ştiinţific şi explică procesele reale din practica inginerească de mediu.	Studentul/absolventul parcurge etapele de realizare a unui proiect tehnic sau ştiinţific în contexte practice. Studentul/absolventul participă activ la procesele din practica inginerească şi documentează activităţile. Studentul/absolventul aplică integrat cunoştinţele teoretice şi practice în rezolvarea problemelor complexe de mediu.

7. Rezultatele învăţării specifice disciplinei

Cunoştinţe şi înţelegere (Knowledge and understanding)
1. Acumularea cunoştinţelor de bază asupra metodelor de depoluare fizică, chimică şi biologică care stau la baza realizării unei tehnologii de bioremediere. Dobândirea cunoştinţelor specifice de selectare a factorilor biotici utilizaţi ca sisteme de decontaminare în cadrul biotehnologiilor de depoluare.
2. Insuşirea cunoştinţelor teoretice şi practice privind depoluarea biologică din perspectiva bioremedierii solului şi apelor subterane, afectate de factori antropici industriali
3. Dobândirea competenţelor importante pentru depoluarea biologică prin bioremediere bazată pe procese biologice precum: biotransformări, biodegradări, fitostabilizări, fitoextracţii.
4.
Abilităţi academice specifice (Specific academic skills)
1. Elaborarea tehnologiilor de protecţie şi inginerie a mediului
2. Dobândirea competenţelor importante pentru dezvoltarea teoretică a biotehnologiilor.
3. Dobândirea competenţelor necesare pentru analiza zonelor afectate de degradare şi contaminare a solurilor, evaluarea consecinţelor impactului antropic asupra componentelor de mediu şi elaborarea biotehnologiilor specifice condiţiilor de poluare în zona afectată.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	**Metode de predare - învăţare**	**Observaţii[3]**
1. Impactul antropic asupra ecosistemelor – noţiuni introductive	- prelegerea - explicaţia - conversaţia	2 ore
2. Cadrul legislativ aferent investigării poluării mediului şi măsurilor de refacere a mediului	- prelegerea - explicaţia - conversaţia	2 ore
3. Distribuţia poluanţilor în componenta de mediu sol, tipuri de poluare a solului şi clasificarea metodelor de depoluare	- prelegerea - explicaţia - conversaţia	2 ore
4. Microbiota solului – Tipuri de organisme în sol, distribuţia organismelor în sol, importanţa microorganismelor în sol	- prelegerea - explicaţia - conversaţia	2 ore

[3] De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenţi, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

5. Microbiota apei – Tipuri de organisme în apă, distribuţia organismelor în apă, importanţa microorganismelor în apă	- prelegerea - explicaţia - conversaţia	2 ore
6. Principalele activităţi antropice care induc necesitatea dezvoltării şi aplicării tehnologiilor de remediere. Noţiuni introductive referitoare la gestionarea siturilor contaminate	- prelegerea - explicaţia - conversaţia	2 ore
7. Mecanisme celulare de detoxifiere şi toleranţă implicate de organismele vii utilizate în biotehnologiile de depoluare	- prelegerea - explicaţia conversaţia	2 ore
8.-9. Restaurarea ecosistemelor poluate – principii de bază (ecosisteme antropizate, ecosisteme naturale), mecanisme biologice implicate, specii de organisme vii	- prelegerea - explicaţia - conversaţia	4 ore
10.-11. Restaurarea ecosistemelor acvatice – ape de suprafaţă şi ape subterane	- prelegerea - explicaţia - conversaţia	4 ore
12. Restaurarea ecosistemelor terestre – zone antropice (mediul urban, mediul rural)	- prelegerea - explicaţia - conversaţia	2 ore
13. Biomonitorizarea - Metode de evaluare a gradului de depoluarea în urma aplicării biotehnologiilor	- prelegerea - explicaţia - conversaţia	2 ore
14. Evaluare finală	examen scris	2 ore

Bibliografie:

1. ANICĂI, L., BÂSCEANU, C., DUŢU, M., CHINEAŢĂ, S., ANICĂI, O., STĂNILOAE, D., DUMITRACHE, R., 2010, Managementul integrat al solurilor contaminate, Ed. Printech, Bucureşti, ISBN 978-606-521-546-7;
2. CONSTANTIN-HORIA BARBU, CAMELIA SAND, 2004, Teoria şi practica modernă a remedierii solurilor poluate cu metale grele, Editura ,,ALMA MATER", Sibiu;
3. DRĂGAN-BULARDA MIHAIL, SAMUEL ALINA DORA, 2008, *Biotehnologii microbiene*, Editura Universităţii din Oradea, Oradea;
4. GAVRILESCU MARIA, 2010. *Environmental Biotechnology: Achievements, Opportunities and Challenges*, Dynamic Biochemistry, Process Biotechnology and Molecular Biology (DBPBMB), 4(1)1. In Global Science Books, 2010. http://www.globalsciencebooks. info/JournalsSup /images/Sample/DBPBMB_4(1)1-360.pdf;
5. ELENA GAVRILESCU, 2006. Evaluarea ecosistemelor acvatice. Ed. SITECH, Craiova;
6. KISS ŞTEFAN, DRAGAN-BULARDA MIHAIL, DANIELA PAŞCA, 1993*. Enzimologia mediului înconjurător. Enzimologia solurilor tehnogene.* Vol. II. Ed. CERES, Bucureşti;
7. MALSCHI DANA, 2014. Biotehnologii si depoluarea sistemelor ecologice. (Tehnologii de depoluare biologica,Tehnologii de bioremediere. Reconstructia ecologica). Note de curs si aplicatii practice. Manual in format electronic Facultatea de Stiinta Mediului, Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca. Editura Bioflux, Cluj-Napoca. P. 200. 978-606-92028-5-2. http://www.editura.bioflux.com.ro/carti-2009/;
8. MALSCHI DANA, 2011, Caiet de practică pentru laboratorul didactic de biotehnologii, format electronic, http://enviro.ubbcluj.ro/cercetare/laboratoare/Laborator de biotehnologii.php/;
9. MALSCHI DANA, 2014, Indrumar de lucrari practice pentru "Biotehnologii si depoluarea sistemelor ecologice", format electronic, http://enviro.ubbcluj.ro/cercetare/laboratoare/Laborator de biotehnologii.php/;
10. MALSCHI DANA, 2009. Elemente de biologie, ecofiziologie si microbiologie. Note de curs si aplicatii practice, Manual in format electronic. Facultatea de Stiinta Mediului, Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca. Editura Bioflux, Cluj-Napoca, ISBN 978-606-92028-4-http://www.editura.bioflux.com.ro/carti-2009 / http://www.editura.bioflux.com.ro/docs/malschi2.pdf;
11. MICLE, V., 2009, Refacerea ecologică a zonelor degradate, U.T. Press, Cluj-Napoca, ISBN 978-973-662-477-3;
12. OROS V. 2002. *Reabilitare ecologica a siturilor degradate industrial*. Ed.Univ.Transilvania, Brasov.
13. VASILE OROS, 2011, *Elemente de ecotoxicologie şi teste ecotoxicologice*, Editura RIOSOPRINT, Cluj Napoca.
14. ***MO, (Monitorul Oficial), Partea I nr. 802 din 23/11/2007a, Hotărârea Guvernului României nr. 1408 din 23/11/2007 privind modalităţile de investigare şi evaluare a poluării solului şi subsolului;

15. ***MO, (Monitorul Oficial), Partea I nr. 804 din 26/11/2007b, Hotărârea Guvernului României nr. 1403 din 19/11/2007 privind refacerea zonelor în care solul, subsolul si ecosistemele terestre au fost afectate.

8.2 Seminar / laborator	**Metode de predare - învăţare**	**Observaţii**
1. Protecţia muncii în activităţile practice din laboratorul de biotehnologii Norme de lucru cu aparatura electrică, microscoape, sticlărie, experimente de biomonitorizare si bioremediere.	- Descriere laboratorului si obiectivelor experimentale	2 ore
2. Depoluarea sistemelor ecologice – Noţiuni generale, cadru legislativ	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuţii interactive - - studii de caz	2 ore
3. Clasificarea tehnologiilor de remediere. Exemple de tehnologii convenţionale: etanşarea, spălarea solului, vitrificarea	expunerea, problematizarea materialului expus - discuţii interactive - - studii de caz	2 ore
4. Tehnologii de bioremediere *in situ* – zona nesaturată	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuţii interactive - - studii de caz	2 ore
5. Tehnologii de bioremediere *in situ* – zona saturată	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuţii interactive - - studii de caz	2 ore
6. Tehnologii de bioremediere *ex situ*	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuţii interactive - - studii de caz	2 ore
7. Decontaminarea cu ajutorul plantelor - Fitoremedierea	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuţii interactive - - studii de caz	2 ore **Tema scrisă**
8. Modul de cercetare al organismelor vii pentru crearea biotehnologiilor – Principii în realizarea experimentului de laborator	- demonstraţii - - studii de caz	2 ore
9. Testarea rezistenţei arborilor la efectele ecotoxicologice ale metalelor grele	- - studiu de caz	2 ore
10.-11. Investigarea unui sistem de bioremediere	- - studiu de caz	4 ore
12. Studiul biotei solului - Studiul la microscop şi stereomicroscop a rădăcinilor micoritice (studenţii vor dispune de probe de sol proprii)	- experiment	2 ore
13.-14. Evaluare de seminar	- - susţinerea proiectelor	4 ore

Bibliografie:

16. ANICĂI, L., BÂSCEANU, C., DUŢU, M., CHINEAŢĂ, S., ANICĂI, O., STĂNILOAE, D., DUMITRACHE, R., 2010, Managementul integrat al solurilor contaminate, Ed. Printech, Bucureşti, ISBN 978-606-521-546-7;
17. CONSTANTIN-HORIA BARBU, CAMELIA SAND, 2004, Teoria şi practica modernă a remedierii solurilor poluate cu metale grele, Editura ,,ALMA MATER", Sibiu;
18. DRĂGAN-BULARDA MIHAIL, SAMUEL ALINA DORA, 2008, *Biotehnologii microbiene*, Editura Universităţii din Oradea, Oradea;
19. GAVRILESCU MARIA, 2010. *Environmental Biotechnology: Achievements, Opportunities and Challenges*, Dynamic Biochemistry, Process Biotechnology and Molecular Biology (DBPBMB), 4(1)1. In Global Science Books, 2010. http://www.globalsciencebooks. info/JournalsSup /images/Sample/DBPBMB_4(1)1-360.pdf;

20. ELENA GAVRILESCU, 2006. Evaluarea ecosistemelor acvatice. Ed. SITECH, Craiova;
21. KISS ŞTEFAN, DRAGAN-BULARDA MIHAIL, DANIELA PAŞCA, 1993. *Enzimologia mediului înconjurător. Enzimologia solurilor tehnogene.* Vol. II. Ed. CERES, Bucureşti;
22. MALSCHI DANA, 2014. Biotehnologii si depoluarea sistemelor ecologice. (Tehnologii de depoluare biologica,Tehnologii de bioremediere. Reconstructia ecologica). Note de curs si aplicatii practice. Manual in format electronic Facultatea de Stiinta Mediului, Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca. Editura Bioflux, Cluj-Napoca. P. 200. 978-606-92028-5-2. http://www.editura.bioflux.com.ro/carti-2009/;
23. MALSCHI DANA, 2011, Caiet de practică pentru laboratorul didactic de biotehnologii, format electronic, http://enviro.ubbcluj.ro/cercetare/laboratoare/Laborator de biotehnologii.php/;
24. MALSCHI DANA, 2014, Indrumar de lucrari practice pentru "Biotehnologii si depoluarea sistemelor ecologice", format electronic, http://enviro.ubbcluj.ro/cercetare/laboratoare/Laborator de biotehnologii.php/;
25. MALSCHI DANA, 2009. Elemente de biologie, ecofiziologie si microbiologie. Note de curs si aplicatii practice, Manual in format electronic. Facultatea de Stiinta Mediului, Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca. Editura Bioflux, Cluj-Napoca, ISBN 978-606-92028-4-http://www.editura.bioflux.com.ro/carti-2009 / http://www.editura.bioflux.com.ro/docs/malschi2.pdf;
26. MICLE, V., 2009, Refacerea ecologică a zonelor degradate, U.T. Press, Cluj-Napoca, ISBN 978-973-662-477-3;
27. OROS V. 2002. *Reabilitare ecologica a siturilor degradate industrial*. Ed.Univ.Transilvania, Brasov.
28. VASILE OROS, 2011, *Elemente de ecotoxicologie şi teste ecotoxicologice*, Editura RIOSOPRINT, Cluj Napoca.
29. ***MO, (Monitorul Oficial), Partea I nr. 802 din 23/11/2007a, Hotărârea Guvernului României nr. 1408 din 23/11/2007 privind modalităţile de investigare şi evaluare a poluării solului şi subsolului;
30. ***MO, (Monitorul Oficial), Partea I nr. 804 din 26/11/2007b, Hotărârea Guvernului României nr. 1403 din 19/11/2007 privind refacerea zonelor în care solul, subsolul si ecosistemele terestre au fost afectate.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare[4]	9.2 Metode de evaluare[5]	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Implicarea în cadrul discuţiilor interactive: acurateţea răspunsurilor şi însuşirea corectă a noţiunilor prezentate.	Colocviu scris	50 %
9.5 Seminar/laborator	Implicarea în activităţile de seminar: abilitatea de explicare şi interpretare; rezolvarea completă şi corectă a cerinţelor. Realizarea conspectului.	Orală – susţinerea proiectelor realizate de către studenţi în echipă/individual; Notare pe parcurs.	50 %
9.6 Standard minim de promovare			
• Prezenţa la 80% din orele de seminar. • Nota 5 (cinci) atât la susţinerea proiectelor, cât şi la colocviul scris.			

[4] Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învăţării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achiziţiile de învăţare menţionate în rezultatele anticipate ale învăţării.

[5] Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât şi a strategiei de evaluare pe parcurs.

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)[6]

	x	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă

								
○	○	○	○	○	○	○	○	○
								Nu se aplică nici o etichetă
○	x	○	○	○	○	○	○	○

Data completării:
22.05.2026

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament:
...

Semnătura directorului de departament
.....

[6] Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu *Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic*, se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate aloca eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „*Nu se aplică nici o etichetă*”.