

FIȘA DISCIPLINEI

Tehnologii si biotehnologii de depoluarea solului

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Știința și Ingineria Mediului
1.3. Departamentul	Analiza și Ingineria Mediului
1.4. Domeniul de studii	Ingineria Mediului
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	IM / inginer de mediu
1.7. Forma de învățământ	Zi

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnologii si biotehnologii de depoluarea solului	Codul disciplinei	NLX7141		
2.2. Titularul activităților de curs	Asist. dr. ing. Maria Bizău-Cârstea				
2.3. Titularul activităților 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	Opțional	2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)		

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților 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 învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					2
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				42	
3.8. Total ore pe semestru				100	
3.9. Numărul de credite				4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Recomandate: noțiuni elementare de biologie și microbiologie, știința solului, geologie, surse de poluare în aer, apă, sol.
4.2. de competențe	•Sunt necesare cunoștințe privind impactul asupra mediului

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Sală dotată cu videoproiector.• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise.• Nu se permite întârzierea.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Sală dotată cu videoproiector.• Studenții se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile închise.

	<ul style="list-style-type: none"> • Nu se permite întârzierea. • Elaborare prezentări/proiecte și implicarea activă la seminar
--	---

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Analizează datele referitoare la protecția mediului: Analizează datele care interpretează corelațiile dintre activitățile umane și efectele asupra mediului.
CP5	Elaborează strategii de remediere a siturilor contaminate: Elaborează strategii pentru eliminarea poluării și a contaminanților din sol, ape subterane, ape de suprafață sau sedimente, ținând seama de reglementările în materie de remediere a mediului și de tehnologiile disponibile.
CP13	Investighează poluarea: Identifică cauza incidentelor legate de poluare, precum și natura lor și amploarea riscurilor, efectuând teste la locul de poluare, precum și într-un laborator și prin cercetări.
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Gândește analitic: Gândește folosind logica și raționamentul pentru a identifica punctele tari și punctele slabe ale soluțiilor alternative, concluziilor sau abordărilor problemelor.

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1	1. Studentul/absolventul identifică și descrie principalele surse, procese și produse poluante, mecanismele de contaminare și dispersie a poluanților în mediu, precum și efectele toxicologice ale poluanților asupra ecosistemelor și sănătății umane.	1. Studentul/absolventul analizează și interpretează procesele de contaminare și dispersie a poluanților. Studentul/absolventul identifică cauzele incidentelor de poluare și evaluează amploarea riscurilor asociate. Studentul/absolventul utilizează cunoștințe de ecotoxicologie pentru evaluarea impactului poluanților.
CP5	2. Studentul/absolventul identifică și descrie principalele tehnologii de prevenire și control al poluării aerului, apei și solului, precum și principiile de funcționare ale instalațiilor de tratare, depoluare și remediere.	2. Studentul/absolventul selectează soluții tehnologice adecvate pentru probleme de mediu specifice. Studentul/absolventul evaluează performanța tehnică și de mediu a tehnologiilor utilizate. Studentul/absolventul participă la proiectarea și implementarea soluțiilor de depoluare și remediere.

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

CP13	3. Studentul/absolventul identifică și descrie principiile de monitorizare a factorilor de mediu, metodele instrumentale de măsurare și cerințele de calitate, precizie și acuratețe ale datelor de mediu.	3. Studentul/absolventul realizează măsurători și determinări de mediu conform procedurilor standard. Studentul/absolventul utilizează instrumente și echipamente specifice monitorizării mediului. Studentul/absolventul prelucrează, interpretează și evaluează calitatea și relevanța datelor obținute.
CT1	Studentul/absolventul descrie etapele de realizare a unui proiect tehnic sau științific și explică procesele reale din practica inginerescă de mediu.	Studentul/absolventul parcurge etapele de realizare a unui proiect tehnic sau științific în contexte practice. Studentul/absolventul participă activ la procesele din practica inginerescă și documentează activitățile. Studentul/absolventul aplică integrat cunoștințele teoretice și practice în rezolvarea problemelor complexe de mediu.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Acumularea cunoștințelor de bază asupra metodelor de depoluare fizică, chimică și biologică care stau la baza realizării unei tehnologii de bioremediere. Dobândirea cunoștințelor specifice de selectare a factorilor biotici utilizați ca sisteme de decontaminare în cadrul biotehnologiilor de depoluare.
2. Insușirea cunoștințelor teoretice și practice privind depoluarea biologică din perspectiva bioremedierii solului și apelor subterane, afectate de factori antropici industriali
3. Dobândirea competențelor importante pentru depoluarea biologică prin bioremediere bazată pe procese biologice precum: biotransformări, biodegradări, fitostabilizări, fitoextracții.
4.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Elaborarea tehnologiilor de protecție și inginerie a mediului
2. Dobândirea competențelor importante pentru dezvoltarea teoretică a biotehnologiilor.
3. Dobândirea competențelor necesare pentru analiza zonelor afectate de degradare și contaminare a solurilor, evaluarea consecințelor impactului antropocentric asupra componentelor de mediu și elaborarea biotehnologiilor specifice condițiilor de poluare în zona afectată.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații³
1. Impactul antropocentric asupra ecosistemelor – noțiuni introductive	- prelegerea - explicația - conversația	2 ore
2. Cadrul legislativ aferent investigării poluării mediului și măsurilor de refacere a mediului	- prelegerea - explicația - conversația	2 ore
3. Distribuția poluanților în componenta de mediu sol, tipuri de poluare a solului și clasificarea metodelor de depoluare	- prelegerea - explicația - conversația	2 ore
4. Microbiota solului – Tipuri de organisme în sol, distribuția organismelor în sol, importanța microorganismelor în sol	- prelegerea - explicația - conversația	2 ore

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

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

Bibliografie:

1. ANICĂI, L., BÂSCEANU, C., DUȚU, M., CHINEAȚĂ, S., ANICĂI, O., STĂNILOAE, D., DUMITRACHE, R., 2010, Managementul integrat al solurilor contaminate, Ed. Printech, București, ISBN 978-606-521-546-7;
2. CONSTANTIN-HORIA BARBU, CAMELIA SAND, 2004, Teoria și practica modernă a remedierii solurilor poluate cu metale grele, Editura „ALMA MATER”, Sibiu;
3. DRĂGAN-BULARDA MIHAIL, SAMUEL ALINA DORA, 2008, *Biotehologii microbiene*, Editura Universității 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](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 ȘTEFAN, DRAGAN-BULARDA MIHAIL, DANIELA PAȘCA, 1993. *Enzimologia mediului înconjurător. Enzimologia solurilor tehnogene*. Vol. II. Ed. CERES, București;
7. MALSCHI DANA, 2014. Biotehologii și depoluarea sistemelor ecologice. (Tehnologii de depoluare biologică, Tehnologii de bioremediere. Reconstructia ecologică). Note de curs și aplicații practice. Manual în format electronic Facultatea de Știința Mediului, Universitatea Babeș-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 biotehologii, format electronic, [http://enviro.ubbcluj.ro/cercetare/laboratoare/Laborator de biotehologii.php/](http://enviro.ubbcluj.ro/cercetare/laboratoare/Laborator%20de%20biotehologii.php/);
9. MALSCHI DANA, 2014, Indrumar de lucrari practice pentru “Biotehologii și depoluarea sistemelor ecologice”, format electronic, [http://enviro.ubbcluj.ro/cercetare/laboratoare/Laborator de biotehologii.php/](http://enviro.ubbcluj.ro/cercetare/laboratoare/Laborator%20de%20biotehologii.php/);
10. MALSCHI DANA, 2009. Elemente de biologie, ecofiziologie și microbiologie. Note de curs și aplicații practice, Manual în format electronic. Facultatea de Știința Mediului, Universitatea Babeș-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 ecologică a siturilor degradate industrial*. Ed.Univ.Transilvania, Brasov.
13. VASILE OROS, 2011, *Elemente de ecotoxicologie și 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 modalitățile de investigare și evaluare a poluării solului și 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 și ecosistemele terestre au fost afectate.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
1. Protecția muncii în activitățile practice din laboratorul de biotehnologii Norme de lucru cu aparatura electrică, microscop, sticlărie, experimente de biomonitorizare și bioremediere.	- Descriere laboratorului și obiectivelor experimentale	2 ore
2. Depoluarea sistemelor ecologice - Noțiuni generale, cadru legislativ	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuții interactive - studii de caz	2 ore
3. Clasificarea tehnologiilor de remediere. Exemple de tehnologii convenționale: etanșarea, spălarea solului, vitrificarea	expunerea, problematizarea materialului expus - discuții interactive - studii de caz	2 ore
4. Tehnologii de bioremediere <i>in situ</i> - zona nesaturată	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuții interactive - studii de caz	2 ore
5. Tehnologii de bioremediere <i>in situ</i> - zona saturată	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuții interactive - studii de caz	2 ore
6. Tehnologii de bioremediere <i>ex situ</i>	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuții interactive - studii de caz	2 ore
7. Decontaminarea cu ajutorul plantelor - Fitoremedierea	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuții interactive - studii de caz	2 ore Tema scrisă
8. Modul de cercetare al organismelor vii pentru crearea biotehnologiilor - Principii în realizarea experimentului de laborator	- demonstrații - studii de caz	2 ore
9. Testarea rezistenței 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 și stereomicroscop a rădăcinilor micoritice (studenții vor dispune de probe de sol proprii)	- experiment	2 ore
13.-14. Evaluare de seminar	- susținerea proiectelor	4 ore

Bibliografie:

16. ANICĂI, L., BÂSCEANU, C., DUȚU, M., CHINEAȚĂ, S., ANICĂI, O., STĂNILOAE, D., DUMITRACHE, R., 2010, Managementul integrat al solurilor contaminate, Ed. Printech, București, ISBN 978-606-521-546-7;
17. CONSTANTIN-HORIA BARBU, CAMELIA SAND, 2004, Teoria și practica modernă a remedierii solurilor poluate cu metale grele, Editura „ALMA MATER”, Sibiu;
18. DRĂGAN-BULARDA MIHAIL, SAMUEL ALINA DORA, 2008, *Biotehnologii microbiene*, Editura Universității 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](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 ȘTEFAN, DRAGAN-BULARDA MIHAIL, DANIELA PAȘCA, 1993. *Enzimologia mediului înconjurător. Enzimologia solurilor tehnogene*. Vol. II. Ed. CERES, București;
22. MALSCHI DANA, 2014. Biotehnologii și depoluarea sistemelor ecologice. (Tehnologii de depoluare biologică, Tehnologii de bioremediere. Reconstructia ecologică). Note de curs și aplicații practice. Manual în format electronic Facultatea de Știința Mediului, Universitatea Babeș-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/](http://enviro.ubbcluj.ro/cercetare/laboratoare/Laborator%20de%20biotehnologii.php/);
24. MALSCHI DANA, 2014, Indrumar de lucrari practice pentru "Biotehnologii și depoluarea sistemelor ecologice", format electronic, [http://enviro.ubbcluj.ro/cercetare/laboratoare/Laborator de biotehnologii.php/](http://enviro.ubbcluj.ro/cercetare/laboratoare/Laborator%20de%20biotehnologii.php/);
25. MALSCHI DANA, 2009. Elemente de biologie, ecofiziologie și microbiologie. Note de curs și aplicații practice, Manual în format electronic. Facultatea de Știința Mediului, Universitatea Babeș-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 ecologică a siturilor degradate industrial*. Ed.Univ.Transilvania, Brasov.
28. VASILE OROS, 2011, *Elemente de ecotoxicologie și 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 modalitățile de investigare și evaluare a poluării solului și 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 și 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 discuțiilor interactive: acuratețea răspunsurilor și însușirea corectă a noțiunilor prezentate.	Colocviu scris	50 %
9.5 Seminar/laborator	Implicarea în activitățile de seminar: abilitatea de explicare și interpretare; rezolvarea completă și corectă a cerințelor. Realizarea conspectului.	Orală – susținerea proiectelor realizate de către studenți în echipă/individual; Notare pe parcurs.	50 %
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> • Prezența la 80% din orele de seminar. • Nota 5 (cinci) atât la susținerea proiectelor, cât și la colocviul scris. 			

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

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

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

	x	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	x	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

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 alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.