

FIȘA DISCIPLINEI

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 studiu / Calificarea	Ingineria Mediului, Ingineria Sistemelor Biotehnice și Ecologice

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnologii și biotehnologii de depoluarea a solului NLR4422						
2.2 Titularul activităților de curs	Asist. univ. dr. ing. Maria Lucia Bizău-Cârstea						
2.3 Titularul activităților de seminar	Asist. univ. dr. ing. Maria Lucia Bizău-Cârstea						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7 Regimul disciplinei	Obligativu

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	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:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					3
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					3
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					3
Examinări					1
3.7 Total ore studiu individual	70				
3.8 Total ore pe semestru	126				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Recomandate: noțiuni elementare de biologie și microbiologie, știința solului, geologie
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> 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. Studentii 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. Studentii se vor prezenta la seminar cu telefoanele mobile închise. Nu se permite întârzierea. Elaborare prezentări/proiecte și implicarea activă la seminar.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Dobândirea competențelor importante pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea teoretică a biotehnologiilor; • Depoluarea biologică prin bioremediere bazată pe procese precum: biotransformări, biodegradări, fitostabilizări, fitoextracții; • Biodegradarea contaminanților organici din sol; • Fitoremedierea contaminanților anorganici din sol; • Mecanisme biologice de detoxifiere și toleranță implicate de organismele vii.
Competențe transversale	<p>Dobândirea competențelor pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea tehnologiilor de protecție și inginerie a mediului; • Viziune integrată asupra gestionării zonelor contaminate, cu respectarea cadrului legislativ; • Valorificarea și utilizarea biodiversității în vederea decontaminării mediului; • Integrarea conceptelor de dezvoltare durabilă a mediului pentru fezabilitatea tehnologiile de remediere.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Acumularea cunoștințelor de bază asupra metodelor de depoluare fizică, chimică și biologică care stau la baza realizării unei tehnologii de remediere. Dobândirea cunoștințelor specifice de selectare a factorilor biotici utilizați ca sisteme de decontaminare în cadrul biotehnologiilor de depoluare.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Inșușirea cunoștințelor teoretice și practice privind depoluarea biologică din perspectiva bioremedierii solului și apelor subterane, afectate de factori antropici industriali; • Dobândirea competențelor necesare pentru analiza zonelor afectate de degradare și contaminare a solurilor, evaluarea consecințelor impactului antropic asupra componentelor de mediu și elaborarea biotehnologiilor specifice condițiilor de poluare în zona afectată.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Obser- -vații
1. Impactul antropic asupra ecosistemelor – noțiuni introductive	- prelegerea - explicația - conversația	2 ore
2. Cadrul legislativ aferent investigării poluării solului și măsurilor de refacere a mediului	- prelegerea - explicația - conversația	2 ore
3. Principalele activități antropice care induc necesitatea dezvoltării și aplicării tehnologiilor de remediere. Noțiuni introductive referitoare la gestionarea siturilor contaminate	- prelegerea - explicația - conversația	2 ore
4. Distribuția poluanților în componenta de mediu sol, tipuri de poluare a solului și clasificarea metodelor de depoluare	- prelegerea - explicația - conversația	2 ore
5. Microbiota solului – Tipuri de organisme în sol, distribuția organismelor în sol, importanța microorganismelor în sol	- prelegerea - explicația - conversația	2 ore
6. Microbiota apei – Tipuri de organisme în apă, distribuția organismelor în apă, importanța microorganismelor în apă	- prelegerea - explicația - conversația	2 ore
7. Mecanisme celulare de detoxifiere și toleranță implicate de organismele vii utilizate în biotehnologiile de depoluare	- prelegerea - explicația	2 ore

	- conversația	
8. Nutriția plantelor din perspectiva fitoremedierii	- prelegerea - explicația - conversația	
9. Fiziologia plantelor din perspectiva fitoremedierii	- prelegerea - explicația - conversația	
10. Restaurarea ecosistemelor poluate – principii de bază (ecosisteme antropizate, ecosisteme naturale), mecanisme biologice implicate, specii de organisme vii	- prelegerea - explicația - conversația	2 ore
11. Restaurarea ecosistemelor acvatice – ape de suprafață și ape subterane	- prelegerea - explicația - conversația	2ore
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
8.2 Seminar	Metode de predare	Obser- -vații
1. Depoluarea sistemelor ecologice – Noțiuni generale, terminologia de specialitate	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuții interactive - studii de caz	2 ore
2. Analiză asupra legii de protecție a solului	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuții interactive - studii de caz	2 ore
3. Diferențe între sursele naturale și sursele antropice de degradare a solului	expunerea, problematizarea materialului expus - discuții interactive - studii de caz	2 ore
4. Clasificarea tehnologiilor de remediere în funcție de locul de aplicare. Caracteristicile tehnologiilor <i>in situ</i>, <i>ex situ</i> și pe sit	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuții interactive - studii de caz	2 ore
5. Tehnologii convenționale de remediere: etanșarea, spălarea solului, vitrificarea	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuții interactive - studii de caz	2 ore
6. Tehnologii de bioremediere <i>in situ</i> – zona nesaturată (bioventilația, bioaspirația, bioaugmentarea în sistem pasiv)	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuții interactive - studii de caz	2 ore
7. Tehnologii de bioremediere <i>in situ</i> – zona saturată (bioaugmentarea în sistem activ, pomparea cu reinjectare, bioventing-biosparging)	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuții interactive - studii de caz	2 ore
8. Tehnologii de bioremediere <i>ex situ</i> (bioreactorul, compostarea, land farming,	- expunerea,	2 ore

biopile, biolixiviere)	problematizarea materialului expus - discuții interactive - studii de caz	
9. Decontaminarea cu ajutorul plantelor - Fitoremedierea	- expunerea, problematizarea materialului expus - discuții interactive - studii de caz	2 ore
10. Modul de cercetare al organismelor vii pentru crearea biotehnologiilor – Principii în realizarea experimentului de laborator	- demonstrații - studii de caz	4 ore
11. Investigarea unui sistem de bioremediere. Testarea rezistenței arborilor la efectele ecotoxicologice ale metalelor grele	- studiu de caz	
12. Studiul biotei solului - Studiul la microscop și stereomicroscop a rădăcinilor micoritice (studentii vor dispune de probe de sol proprii)	- experiment	2 ore
13.-14. Evaluare de seminar	- susținerea proiectelor	4 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 industriale*. Ed.Univ.Transilvania, Brasov.
13. VASILE OROS, 2011, *Elemente de ecotoxicologie și teste ecotoxicologice*, Editura RIOSOPRINT, Cluj Napoca.
14. HG 1408/2007 privind modalitățile de investigare și evaluare a poluării solului și subsolului;
15. HG 1403/2007 privind refacerea zonelor în care solul, subsolul și ecosistemele terestre au fost afectate;
16. OM 267/346/2021 privind aprobarea Metodologiei de remediere a siturilor contaminate;
17. OM 1423/3687/2020 privind aprobarea Metodologiei de investigare a siturilor potențial contaminate și a celor contaminate;
18. Legea 74/2019 privind gestionarea siturilor potențial contaminate și a celor contaminate.

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

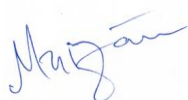
Conținutul disciplinei răspunde problemelor impuse de practică privind aspectele de ecologie aplicate în mediu și gestionarea zonelor contaminate, necesare pentru elaborarea tehnologiilor de protecție și inginerie a mediului, pentru managementul și controlul poluării antropice, pentru valorificarea și utilizarea responsabilă a resurselor naturale în contextul dezvoltării durabile a mediului.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
Curs	Implicarea în cadrul discuțiilor interactive: acuratețea răspunsurilor și însușirea corectă a noțiunilor prezentate.	Colocviu scris	50 %
Seminar/laborator	Implicarea în activitățile de seminar: abilitatea de explicare și interpretare; rezolvarea completă și corectă a cerințelor.	Notare pe parcursul semestrului. Orală – susținerea proiectelor realizate de către studenți în echipă/individual.	50 %
Standard minim de performanță			
<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.			

Data completării,
29.03.2021

Semnătura titularului de curs,
Asist. dr. ing. Maria Bizău-Cârstea



Semnătura titularului de seminar,
Asist. dr. ing. Maria Bizău-Cârstea



Data avizării în departament,

Semnătura directorului de departament,
Conf. dr. ing. Mihăiescu Radu