

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Știința și ingineria mediului
1.3 Departamentul	Analiza și ingineria mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria mediului
1.5 Ciclul de studii	Masterat
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Masterat IVD – Ingineria valorificării deșeurilor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Biotehnologiile de prelucrare și valorificare a deșeurilor						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr.biolog Malschi Dana , CS I / membru asociat ASAS						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. dr.biolog Malschi Dana , CS I / membru asociat ASAS						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	Obligativu

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	Din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	24	Din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator	14
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			140		
3.8 Total ore pe semestru			164		
3.9 Numărul de credite			4		

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	• Sală de curs, expunere cu videoprojector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	• Sala de laborator didactic / 25 studenți / grupă / expuneri, discuții interactive, studiul materialului biologic, investigații pe probe din teren și lucrări practice.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Dobândirea competențelor importante pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea biotehnologiilor de prelucrare și valorificare a deșeurilor; • Tehnologii de bioremediere și recultivare, reconstrucție ecologică a zonelor degradate, haldelor de steril, haldelor de deșeuri, a siturilor industriale și urbane degradate. • Bioremedierea și valorificarea siturilor de deșeuri poluante prin depoluare biologică: biotransformări, biodegradări, bioacumulare, fitoextractie etc.
--------------------------------	--

Competențe transversale	<p>Dobândirea competențelor pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea bio-și ecotehnologiilor integrate de inginerie a mediului pentru limitarea acumulării deșeurilor, • Managementul și controlul poluării industriale, agricole, silvice, urbane și valorificarea deșeurilor, • Valorificarea și utilizarea resurselor naturale de biodiversitate pentru dezvoltarea durabilă a mediului.
--------------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Acumularea cunoștințelor avansate privind tehnologiile de bioremediere aplicate pentru prelucrarea și valorificarea deșeurilor, utilizând factori biotici și resurse de biodiversitate. Aceste cunoștințe sunt utile specialiștilor pentru înțelegerea importanței elaborării strategiilor managementului integrat de mediu, incluzând și biotehnologiile de depoluare, de limitare și valorificare a deșeurilor, în contextul asigurării dezvoltării durabile a vieții pe Pământ.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Înșușirea cunoștințelor teoretice și practice privind bioremedierea sau ecogeneza pe siturile de deșeuri și terenuri poluate, reconstrucția biodiversității sau refacerea echilibrului biocenotic în zonele afectate de acumularea deșeurilor ca factori environmentali distructivi, în ecosisteme naturale și antropizate.

8. Conținuturi

8.1 Curs „Tehnologii biologice de degradare, prelucrare și valorificare a deșeurilor, reconstrucția ecologică și bioremedierea terenurilor degradate, afectate de deșeuri ” (Teme)	Metode de predare	Observații
CAP. I. Noțiuni privind bioremedierea și reconstrucția ecologică a zonelor poluate afectate de deșeuri în ecosistemele naturale și antropizate.	Expunere interactivă	Proiecție video
1. Importanța biotehnologiilor aplicate la mediu în relație cu dezvoltarea durabilă în diferite sisteme biotehnice și ecologice.		
2. Complexitatea tehnologiei de reconstrucție ecologica a siturilor degradate. <i>Rolul plantelor și microorganismelor edafice în biodegradarea deșeurilor, în bioremediere și reconstrucție ecologică.</i>		
3. Problematika tehnologiilor de bioremediere. Biodegradarea poluanților sub acțiunea microorganismelor. Bioremedierea prin depoluarea și biodegradarea substanțelor organice		
4. Indicatori biologici de poluare. Bioindicatori în mediul acvatic. Bioindicatori în mediul terestru. Metode biologice pentru determinarea toxicității solurilor și de evaluare a tehnologiilor de bioremediere. Solul ca substrat pentru microorganisme. Solul ca substrat pentru creșterea plantelor.		
CAP.II. Reconstrucția ecologică a zonelor degradate afectate de deșeuri.		
5. Tehnologii de reconstrucție ecologica a siturilor degradate sau poluate industrial, a haldelor de steril, iazurilor de decantare. Metode biologice de realizare a solurilor tehnogene.		
6. Recultivarea depozitelor de deșeuri urbane industriale.		
CAP III. Tehnologii de bioremediere pentru depoluarea biotopurilor, biocenozelor și ecosistemelor degradate afectate de deșeuri		
7. Bioremedierea ecosistemelor acvatice. Bioremedierea apelor subterane contaminate și a apelor uzate cu ajutorul microorganismelor (bacterii, cianobacterii, fungi) și plantelor superioare.		
8. Bioremedierea și restaurarea ecosistemelor terestre naturale și		

antropizate. Biotehnologii de remediere, prelucrare și valorificare a deșeurilor. Compostarea. Decontaminarea prin bioremediere in situ si ex situ, in rampe de depoluare speciale.		
9. Bioremedierea solurilor contaminate. Biodegradarea compusilor organici naturali și sintetici.		
10. Bioremedierea siturilor contaminate cu hidrocarburi. Principiile proceselor de bioremediere a solurilor contaminate cu hidrocarburi. Factori care afectează biodegradarea in sol.		
11. Bioremedierea siturilor contaminate cu metale grele. Metode de bioremediere a solurilor și substratelor contaminate cu metale grele. Bioremedierea cu ajutorul comunităților microbiene. Bioremedierea solurilor contaminate cu metale grele, in-situ.		
12. Bioremedierea siturilor contaminate cu compuși cu sulf.		
13. Importanța biotehnologiilor aplicate la mediu în relație cu dezvoltarea durabilă în diferite sisteme biotehnice și ecologice.		
14. Colocviu- prezentarea/analiza proiectului.		
8.2 Seminar / laborator (Teme / indici după lista bibliografică)	Metode de predare	Observații
CAP. I. Noțiuni privind bioremedierea și reconstrucția ecologică a zonelor poluate afectate de deșeuri în ecosistemele naturale și antropizate.		
1. Importanța biotehnologiilor aplicate la mediu . <i>Rolul biotehnologiilor în limitarea poluării – metode biologice nepoluante .</i>	Expunere interactivă	Proiecție video
2. Rolul plantelor și microorganismelor edafice în bioremedierea reconstrucția ecologică a zonelor afectate de deșeuri. <i>Plante ierboase utilizate în recultivarea terenurilor degradate. Asociații de arbori și arbuști utilizați în recultivarea terenurilor degradate. Speciile amelioratoare de sol (fixatoare de azot).</i>	Expunere interactivă	Proiecție video
3. Bioremedierea cu ajutorul comunităților microbiene. <i>Tehnologii de aplicare a bioremedierii in situ și ex situ. Analize microbiologice: grupe ecofiziologice de bacterii din sol.</i>	microscopie	
4. Bioindicatori de poluare utilizați în evaluarea biotehnologiilor aplicate la mediu. <i>Colectarea, transportul, depozitarea și prepararea probelor. Prelucrarea datelor și interpretarea statistică. Efectele poluanților asupra florei solului–Metodă pentru măsurarea creșterii rădăcinilor: IDT ISO 11269-1:1993. Determinarea efectului substanțelor adăugate: ISO 11269. Calitatea solului – Determinarea efectelor poluanților asupra florei.</i>		
CAP.II. Reconstrucția ecologică și recultivarea zonelor degradate afectate de deșeuri.		
5. Tehnologii avansate de reconstrucție ecologica. <i>Plante utilizate în prelucrarea și valorificarea deșeurilor. Recultivarea terenurilor degradate. Impădurirea haldelor. Lucrări de ameliorare a condițiilor pentru instalarea și dezvoltarea vegetației forestiere.</i>	Studii de caz. Studiul speciilor	
CAP III. Tehnologii de bioremediere pentru depoluarea biotopurilor, biocenozelor și ecosistemelor degradate afectate de deșeuri		
6. Biotehnologii de remediere a apelor poluate.		
7. Îndepărtarea metalelor grele din ape poluate și din levigate ale solurilor contaminate cu ajutorul cianobacteriilor.		
8. Epurarea biologică a apelor poluate prin zone umede construite (asociate de plante acvatice, fungi și microorganisme) pentru tratarea apelor uzate sau a eluatelor din soluri contaminate cu metale grele..	Demonstrații. Studii de caz	
9. Biotehnologii de remediere în pajiști, cultive agricole, plantații, păduri. <i>Indicatorilor bacteriologici și enzimologici de calitate a</i>	Studiul speciilor	

<i>solului expus tehnologiilor de bioremediere</i>		
10. Studiul și analiza microbiotei depoluante. Metode biologice de bioremediere și depoluare a solurilor. Metode biologice de imobilizare și de extracție a poluanților. Rolul microflorei în detoxificarea solului.	Demonstrații. Studii de caz	
11. Metode de tratare a solurilor contaminate cu hidrocarburi. Biodegradarea hidrocarburilor poluante sub acțiunea microorganismelor. Condițiile de aplicare a bioremedierii hidrocarburilor in situ și ex situ. Atenuarea naturală monitorizată. Fitoremedierea. Tratarea cu ajutorul terenului agricol. Compostarea.	Experiențe/ ecotoxicitate fitoextracție	
12. Organisme autotrofe și heterotrofe implicate în oxidarea sulfului din sol	Studii de caz.	
13. Rolul microorganismelor în fixarea sau mobilizarea metalelor în sol. Utilizarea plantelor și microorganismelor la extracția biologică a metalelor grele din soluri contaminate. Fitoextracția. Fitostabilizarea.		
14. Importanța biotehnologiilor aplicate la mediu Colocviu-prezentarea/analiza proiectului.		

Studii de caz

1. *Bioremediere și reconstrucție ecologică pe halda de deșeuri urbane Șomârd-Mediaș, jud. Sibiu.*
2. *Metode de fitoremediere a apelor poluate industrial - Batalul Șomârd-Mediaș, jud. Sibiu*
3. *Bioremedierea terenurilor și apelor poluate din perimetrul platformei de deșeuri a Combinatului chimic Târnăveni*
4. *Tehnologii de decontaminare biologică a solului poluat cu petrol.*
5. *Metode de bioremediere, de depoluare și reconstrucție ecologică în perimetrul exploatației petroliere Suplacul de Barcău.*
6. *Bioremediere și reconstrucție ecologică pe zona poluată industrial a pâ râului Cugir, jud. Alba.*
7. *Evaluarea riscului și tehnologiile de depoluare a apelor uzate la Stația de epurare Bistrița, valorificarea deșeurilor-nămolului.*
8. *Studiul tehnologiilor de bioremediere a haldelor de steril din zona minieră auriferă Baia-Mare.*
9. *Evaluarea riscului ambiental și reconstrucția ecologică în perimetrul exploatației miniere de sulf Călimani, jud. Suceava.*
10. *Managementul ecologic al exploatației miniere Fundu-Moldovei, Jud. Suceava.*
11. *Studiul tehnologiilor de reconstrucție ecologică și bioremediere a iazurilor de decantare la exploatarea minieră Rodna, jud. Bistrița –Năsăud“*
12. *Impactul ambiental și reconstrucția ecologică a haldelor de steril în zona miniera Baia-Borsa, jud. Maramureș.*
13. *Reconstrucția ecologică în zona poluată istoric a exploatației miniere Bloaja Băiuț, Maramureș.*
14. *Fitoextracția de metale grele din apele acide din zona Certej/Muntii Metaliferi/Deva, jud. Hunedoara.*
15. *Reabilitare ecologică a poluarii istorice în arealul metalurgic Zlatna - fosta uzina de prelucrare a cuprului AMPELUM SA)/(OS Abrud)*
16. *Tehnologii de reconstrucție ecologică în perimetrul exploatației miniere Roșia Montană.*
17. *Studiul tehnologiilor de bioremediere a haldelor de steril din zona minieră auriferă Baia-Mare.*
18. *Evaluarea impactului de mediu a tehnologiilor de reîmpădurire în zonele de risc produse după defrișări în zona Luduș-Târnăveni.*

Studii în colaborare:

19. *Depoluarea biologică prin fitoextracția coloranților (albastru de toluidină).*
20. *Utilizarea unor plante acvatice (Lemna minor) pentru bioremedierea apelor poluate cu ftalați*
21. *Fitoremedierea (cu Lolium perenne L.) a solurilor poluate cu ftalați.*

• **Bibliografie**

1. CRISTEA, V., SIMONE DENAEYER, 2004. *De la biodiversitate la OGM-uri?* Colectia UNIVERSITAS seria BIOLOGIE, Ed. Eikon, Cluj-Napoca.
2. DENUȚ I. (eds.), 2000. Reabilitarea ecologică și managementul siturilor degradate de industria minieră. Ed. Univ.de Nord, Baia-Mare
3. ELENA GAVRILESCU, 2006. Evaluarea ecosistemelor acvatice. Ed. SITECH, Craiova.
4. GHIDRA V. 2004. *Ecotoxicologia si monitorizarea principalilor poluanti*. Ed. Studia.Cluj-Napoca
5. KISS ȘT. ȘTEFANIC GH., DANIELA PAȘCA, DRAGAN-BULARDA M., EVA ZBOROVSCI, CRIȘAN R., 1991. *Enzimologia mediului înconjurător. Enzimele și fertilitatea solului*. Vol. I. Ed. CERES, București
6. KISS ȘTEFAN, DRAGAN-BULARDA MIHAIL, DANIELA PAȘCA, 1993. *Enzimologia mediului înconjurător. Enzimologia solurilor tehnogene*. Vol. II. Ed. CERES, București
7. OROS V. 2002. *Reabilitare ecologica a siturilor degradate industrial*. Ed.Univ.Transilvania, Brasov
8. MALSCHI DANA, 2009. *Integrated pest management in relation to environmental sustainability. Part I. Ecological management of wheat pests*. Course notes and practical applications. Manual online. Faculty of Environmental Sciences, Babeș-Bolyai University, Cluj-Napoca. Bioflux Publishing House, Cluj-Napoca, p. 200. ISBN 978-606-92028-3-8. <http://www.editura.bioflux.com.ro/carti-2009/>
9. MALSCHI DANA, 2009. *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/>
10. 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/).

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 **elaborarea biotehnologiilor** în ingineria mediului, pentru prelucrarea și valorificarea deșeurilor, pentru managementul și controlul poluării industriale, agricole, silvice și urbane, pentru valorificarea și utilizarea durabilă a resurselor naturale și antropice în dezvoltarea durabilă a mediului, utilizând bio- și eco-tehnologiile de reconstrucție ecologică și bioremediere.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Colocviu și examen scris / tematică selectivă	Colocviu și examen scris / tematică selectivă	50 %
10.5 Seminar/laborator	Prezență, răspunsuri, proiect.	Notare pe parcurs și proiect.	50 %
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Cerințe minime pentru nota 5: Minim 5 la examen și nota 6 la lucrări practice (prezență, referat). • Cerințe pentru nota 10: Minim 9 la examen și nota 10 la lucrări practice (prezență, referat). 			

Data completării

26. 04.2017

Data avizării în departament

.....

Semnătura titularului de curs

Dr. Dana Malschi

Semnătura directorului de departament

Conf. Dr. Ing. Radu Mihaescu

Semnătura titularului de seminar

Dr. Dana Malschi

