

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	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Ingineria mediului-IM, Ing.sistemelor biotehnice și ecologice-ISBE / Inginer de mediu

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Biotehnoologii și depoluarea sistemelor biologice și ecologice						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.biolog Malschi Dana , CS I / membru asociat ASAS						
2.3 Titularul activităților de seminar	Dr. Ing. Maria Bizo						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	Obligatoriu

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			140		
3.8 Total ore pe semestru			196		
3.9 Numărul de credite			5		

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 / studenți IM și ISBE, expunere cu videoproiector /
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	• Sala de laborator didactic / 25 studenți/grupă x 3 grupe săptămânal / expuneri, discuții interactive, studiul materialului biologic la microscop, 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 bio- și eco-tehnologiilor ; • Depoluarea biologică și bioremedierea prin degradări biotice: biotransformări, biodegradări, depoluare biochimică; • Biodegradarea substanțelor organice din sol: • Bioremedierea biotipurilor, biocenozelor și ecosistemelor degradate. • Reconstrucția ecologică prin bioremedierea și recultivarea zonelor degradate, haldelor de steril, a siturilor industriale și urbane degradate.
--------------------------------	---

Competențe transversale	Dobândirea competențelor pentru: <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea problemelor practice de ecologie și management ecologic, • Elaborarea tehnologiilor integrate de protecție și inginerie a mediului, • Managementul și controlul poluării industriale, agricole, silvice, urbane, • Valorificarea și utilizarea durabilă a resurselor naturale de biodiversitate ; • 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 de bază asupra metodelor de depoluare biologică, de bioremediere a calității mediului și de reconstrucție ecologică utilizând factori biotici și resurse de biodiversitate în biotehnologiile de depoluare. Aceste cunoștințe sunt utile specialiștilor pentru înțelegerea importanței elaborării strategiilor managementului integrat de mediu, incluzând și metodele biotehnologice, în contextul asigurării dezvoltării durabile a vieții.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Insușirea cunoștințelor teoretice și practice privind depoluarea biologică, bioremedierea mediului, reconstrucția biodiversității sau refacerea echilibrului biocenotic afectate de factori distructivi, în ecosistemele naturale și antropizate; • Dobândirea competențelor necesare pentru analiza și evaluarea principalelor cazuri de dezechilibru și disfuncționalități naturale și antropice, analiza noilor relații apărute între componentele mediului și elaborarea biotehnologiilor specifice de depoluare, bioremediere, restaurare și reconstrucție ecologică.

8. Conținuturi

8.1 Curs „Biotehnologii și depoluarea sistemelor biologice și ecologice” (Teme / indici după lista bibliografică)	Metode de predare	Observații
Cap. I. Depoluarea biologică și refacerea ecosistemelor naturale și antropizate.		
1. Biotehnologii de depoluare biologică. Principiile depoluării biologice, bioremedierii și reconstrucției ecologice. Analiza sistemică a ecosistemelor, funcționarea, exploatarea și reabilitarea lor. Bioremedierea. Bibliografie: 10.2.	Expunere interactivă	Proiecții video
2. Depoluarea biologică/degradări biotice: biotransformări, biodegradări. Biodegradarea substanțelor organice din sol. Bibl.: 2,5,6		
3. Biodegradarea hidrocarburilor alifaticе (metan, etan, propan etc.) și aromaticе (benzen, toluen etc) Depoluarea biologică a benzenului, hidrocarburilor petroliere, pirenului, bifenilului, pesticidelor etc.).Bibl. 2,6.		
4. Biodegradarea substanțelor în ciclul azotului. Degradarea acizilor nucleici, a creatininei, ureei), a altor substanțe cu azot din sol. Bibl.: 2.		
5. Bioremedierea solurilor. Enzimele și fertilitatea solului. Metodologia testării enzimaticе a solului. Bibl.: 2,5,6.		
CAP II. Restaurarea biotopurilor, biocenozelor și ecosistemelor degradate		
6. Restaurarea ecosistemelor acvatice (zone umede, râuri, lacuri, mări). Epurarea biologică a apelor poluate. Bibl.: 4,8,10.2.		
7. Restaurarea ecosistemelor terestre/pajiști,culturi agricole,păduri.Bibl7,9,10.2		
8. Metode biologice de depoluare a solurilor. Metode biologice de imobilizare/extracție a poluanților. Bibl.: 7, 8		
9. Biomonitoring-metode de evaluare a poluării prin bioindicatori. Bibl. 9,10.2		
CAP.III. Reconstrucția ecologică a haldelor de steril, a zonelor degradate.		
10. Tehnologii de bioremediere a solurilor tehnogene din halde de steril de la minele de: cărbune, fier, plumb, zinc, sulf, mangan, calcar etc. Bibl.: 3, 7, 9.		
11. Bioremedierea șisturilor petroliere, reziduurilor la termocentrale. Bibl. 7,9		
12. Bioremedierea siturilor industriale și urbane degradate. Bibl.: 7, 8, 9.		
13. Indicatori biologici de calitate utilizați în diagnosticul poluării. 9, 10.2.		
14. Importanța biotehnologiilor aplicate la mediu Colocviu-proiectului.		

8.2 Seminar / laborator (Teme / după: MALSCI DANA, 2014. <i>Biotehnologii si depoluarea sistemelor ecologice. (Tehnologii de depoluare biologica, Tehnologii de bioremediere. Reconstructia ecologica</i>). Note de curs si aplicatii practice. Manual in format electronic Editura Bioflux, Cluj-Napoca. P. 200. 978-606-92028-5-2. http://www.editura.bioflux.com.ro/carti-2014/ on line		
I. Depoluarea biologica și refacerea ecosistemelor naturale și antropizate.	Metode	Obs.
1. PROTECTIA MUNCII in activitatile practice in laboratorul de biotehnologii si pe teren. Norme de lucru cu aparatura electrica, microscop, sticlărie, experimente de biomonitorizare si bioremediere. Norme privind deplasarea in teren (disciplina si lucru in echipa, respectarea protectiei individuale)	Descriere laboratorului si obiectivelor experimentale	
2. BIOTEHNOLOGII de tratare a solului si apelor poluate. Bioremedierea solului - in situ: Bioventilarea, Bioaugmentarea, Fitoremedierea in sol. Bioremedierea solului - ex situ: Biopile, Composting, Cultivarea pamantului. Bioremedierea apelor subterane – in situ: Bioaugmentarea, Atenuarea naturala controlata, Fitoremedierea. Bioremedierea apelor - ex situ: Bioreactori, Mlastini amenajate.	Studii de caz	
3. BIODEGRADAREA substantelor organice in sol. Microorganismele – degradarea si mineralizarea prin enzimele eliberate in mediu. Tipuri de reactii biochimice in biodegradare: Oxidare, Reducere, Decarboxilare, Dezaminare etc. Biodegradarea celulozei –Montarea EXPERIMENTULUI: Hartia de filtru. Cutii petri, Germinatoare. Etapele degradarii. Microorganismele celuloolitice.	Demonstrații. Studii de caz	
4 METODICA DE CERCETARE SI EFECTUAREA INVESTIGATIILOR DE MEDIU (biotic/abiotic) pentru studiul biotehnologiilor. Etape: A. Scopul investigatiei? Ipoteza de lucru? Documentatia privind: sursele de poluare, istoricul poluarii, nivelul de poluare. B. Efectuarea investigatiilor in teren si in laborator asupra probelor de mediu biotic si abiotic.	Demonstrații. Studii de caz	Tema scrisă
II. Biomonitorizarea si bioremedierea ecosistemelor degradate		
5. BIOMONITORIZAREA cu <i>Lemna minor</i>. Instalarea experimentului de biomonitorizare in laborator cu <i>Lemna minor</i> pentru studiul apelor de suprafata poluate. Investigatiile de ecotoxicologie si de parametri fizico-chimici ai apei (pH, salinitate, CE, potential Redox, TDS, anioni, cationi, metale grele). Studiu de caz: Biomonitorizarea apelor contaminate de la Rosia Poieni. Sinteza datelor in TABEL si in PLANSE cu fotografiile din experiment.	Demonstrații. Studii de caz	
6. BIOMONITORIZAREA CU DIATOME (BACILLAROPHYCEAE). Monitorizarea diatomeelor in ape de suprafata. Alti bioindicatori in ape dulci.	Studiul speciilor	
7. MODUL DE INVESTIGATIE IN DEPOLUAREA BIOLOGICA A APELOR. STUDIUL EFICIENTEI BIOTEHNOLOGIILOR DE EPURARE A APELOR. Studiul parametrilor de calitate ai apelor ca măsură a eficienței biotehnologiilor. FORMAREA DE ZONE UMEDE CONSTRUITE. Fitoremedierea. Studiu de caz: Bioremedierea batalului de la rampa de deseuri Somard Medias.	Demonstrații. Studii de caz	
8. BIOMONITORIZAREA cu <i>Lolium perenne</i>. Experimentul de biomonitorizare a solurilor poluate cu <i>Lolium perenne</i> . Metoda de crestere in laborator a bioindicatorului <i>Lolium perenne</i> . MODELUL EXPERIMENTAL: Aplasarea variantelor, fotografii, notari/evaluări initiale si finale: mortalitatea, parametri fizico-chimici.	Experiențe/ ecotoxicitate fitoextracție	
9. STUDIUL BIOTEI SOLULUI. ca metoda de evaluare a eficientei biotehnologiilor de bioremediere si reconstructie ecologica a mediului terestru. Studiul la microscop si stereomicroscop a faunei de artropode edafice: crustacee (izopode), miriapode, insecte (colembode, carabide etc.).	Studii de caz. Studiul speciilor	Tema scrisă
III. Reconstructia ecologica a zonelor degradate.		
9. BIO si ECOTEHNOLOGII de DEPOLUARE IN MEDIUL TERESTRU. Bioindicatori de poluare in mediul terestru. Bioremedierea cu arbori si arbusti utilizați in revegetarea terenurilor degradate si poluate .	Studii de caz. Studiul speciilor	
10. BIO si ECOTEHNOLOGII de DEPOLUARE IN MEDIUL TERESTRU. Bioremedierea cu specii de ierburi. Poaceae, Fabaceae etc.	Studii de caz.	
12. BIOTEHNOLOGII APLICATE IN AGRICULTURA SI SILVICULTURA (bioremediere, reconstructie ecologica, realizarea unor beneficii publice de mediu .)	Studii de caz. Studiul speciilor	SCDA Turda
13. DEZVOLTAREA DURABILA IN AGRICULTURA. Biotehnologii aplicate la combaterea daunatorilor.	Studiul speciilor	
14. Colocviu. Prezentarea REFERATULUI in tematica biotehnologiilor ambientale.		

Bibliografie

1. CONSTANTIN-HORIA BARBU, CAMELIA SAND, 2004, Teoria și practica modernă a remedierii solurilor poluate cu metale grele, Editura „ALMA MATER”, Sibiu.
2. DRĂGAN-BULARDA MIHAIL, SAMUEL ALINA DORA, 2008, *Biotehnologii microbiene*, Editura Universității din Oradea, Oradea.
3. DENUȚ I. (eds.), 2000. Reabilitarea ecologică și managementul siturilor degradate de industria minieră. Ed. Univ.de Nord, Baia-Mare
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. MAN C., MARIA IVAN, 1999. *Strategii în managementul deșeurilor și reziduurilor*. Ed. MESAGERUL, Cluj-Napoca
8. OROS V. 2002. *Reabilitare ecologica a siturilor degradate industrial*. Ed.Univ.Transilvania, Brasov.
9. VASILE OROS, 2011, *Elemente de ecotoxicologie și teste ecotoxicologice*, Editura RIOSOPRINT, Cluj Napoca.

Manualele titularului

10. 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-2014/>.
- 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/)
- 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/>
- 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. 2009, p. 640, planse color. ISBN 978-606-92028-4-<http://www.editura.bioflux.com.ro/carti-2009/> <http://www.editura.bioflux.com.ro/docs/malschi2.pdf>.

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 aplicată la mediu si management ecologic necesare pentru **elaborarea tehnologiilor** de protecție și inginerie a mediului, pentru managementul si controlul poluării industriale, agricole, silvice și urbane, pentru valorificarea și utilizarea durabilă a resurselor naturale și antropice in dezvoltarea durabilă a mediului.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
Curs	Examen scris / tematică selectivă	Examen scris.	60 %
Seminar/laborator	Prezență, răspunsuri, prezentare referat.	Notare pe parcurs. Prezență, referat	40 %
Standard minim de performanță			
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

Semnătura titularului de curs
Conf. Dr. Dana Malschi

Semnătura titularului de seminar
Dr. ing. Maria Bizo

Data avizării în departament
.....

Semnătura directorului de departament
Conf.Dr.Ing. Radu Mihaescu