

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

| | |
|---------------------------------------|---|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA, CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIJA MARE |
| 1.2 Facultatea | DE INGINERIE |
| 1.3 Departamentul | INGINERIA RESURSELOR MINERALE, MATERIALELOR ȘI A MEDIULUI |
| 1.4 Domeniul de studii | INGINERIA MEDIULUI |
| 1.5 Ciclul de studii | LICENȚĂ |
| 1.6 Programul de studii | INGINERIA ȘI PROTECȚIA MEDIULUI ÎN INDUSTRIE |
| 1.7 Forma de învățământ | IF – învățământ cu frecvență |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | | |
|--|---|---------------|----------|------------------|----------|----------|-----------|------------|-----------|
| 2.1 Denumirea disciplinei | Biotehnologii în protecția și ingineria mediului | | | | | | | | |
| 2.2 Codul disciplinei | 60.00 | | | | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de curs | Conf. dr. ing. Pasca Iosif Ioan -iosif.pasca@irmmm.utcluj.ro | | | | | | | | |
| 2.4 Titularul(ii) activităților de aplicații | Conf. dr. ing. Pasca Iosif Ioan -iosif.pasca@irmmm.utcluj.ro | | | | | | | | |
| 2.5 Anul de studii | 4 | 2.6 Semestrul | 1 | 2.7 Tip evaluare | E | 2.8 Tip* | DI | 2.9 Cat.** | DS |

* **DI**=Disciplină impusă; **DO**=Disciplină opțională; **DFac**=Disciplină facultativă

** **DF**=Disciplină fundamentală; **DD**=Disciplină de domeniu; **DS**=Disciplină de specialitate; **DC**=Disciplină complementară

3. Timpul total (ore pe semestru ale activității studentului)

| | | | | | | |
|--|-----------|---------------------------|-----------|---------------|--|------------|
| 3.1 Număr de ore activități didactice/ săptămână | 3 | din care: 3.1.1 curs | 2 | 3.1.2 seminar | | |
| | | din care: 3.1.3 laborator | 1 | 3.1.4 proiect | | |
| 3.2 Număr de ore activități didactice/ semestru | 42 | din care: 3.2.1 curs | 28 | 3.2.2 seminar | | |
| | | din care: 3.2.3 laborator | 14 | 3.2.3 proiect | | |
| Distribuția fondului de timp pentru studiul individual | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | 22 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | | 22 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | | 10 |
| Tutoriat | | | | | | 2 |
| Examinări | | | | | | 2 |
| Alte activități | | | | | | |
| 3.3 Total ore studiu individual | | 58 | | | | |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ (3.2+3.3) | | 100 | | | | |
| 3.5 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 | <ul style="list-style-type: none">ON-LINE pe perioada pandemiei COVID-19 (platf. TEAMS)Baia Mare, Str. Dr. Victor Babeș, nr. 62A, Clădirea Corp C, Sală de curs dotată cu videoproiector (L16) |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | <ul style="list-style-type: none">ON-LINE pe perioada pandemiei COVID-19 (platf. TEAMS)Baia Mare, Str. Dr. Victor Babeș, nr. 62A, Clădirea Corp C, Sală de curs dotată cu videoproiector (L16) |

**6. Competențele specifice acumulate**

| | |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | CUNOȘTINȚE: <ul style="list-style-type: none">• C.2.1. Descrierea și aplicarea conceptelor, biotehnologiilor pentru determinarea stării calitatii mediului.• C4.2. Explicarea teoriilor, modelelor și a conceptelor de bază privind aplicarea biotehnologiilor în mediul înconjurător, a proceselor și a mecanismelor prin care microorganismele din mediu intervin în degradarea poluanților.• C5.5. Elaborarea de proiecte și lucrări privind posibilitățile de utilizare a biotehnologiilor în prevenirea sau combaterea poluării mediului, a zonelor miniere, a solurilor și a apelor. |
| | ABILITĂȚI: <ul style="list-style-type: none">• C4.5 Însușirea deprinderilor privind tehnicile de evaluare a proceselor de formare a scurgerilor acide în zonele miniere și capacitatea de a stabili măsuri sau tehnici care pot fi aplicate pentru minimizarea poluării.• C6.3. Identificarea și aplicarea soluțiilor tehnice de aplicare a biotehnologiilor pentru cazurile concrete de tratare a apelor reziduale, pentru bioremediere sau fitoremediere, de realizare a compostului, etc. |
| Competențe transversale | CT1. Identificarea și respectarea normelor de etică și deontologice profesionale, precum și asumarea responsabilităților pentru luarea deciziilor și a riscurilor aferente. Absolventul va ști să găsească tehnici și tehnologii adecvate pentru proiecte de reecologizare sau de rezolvare a unor probleme de mediu. <ul style="list-style-type: none">• Aplicarea principiilor, normelor și strategiilor în soluționarea cu ajutorul biotehnologiilor a problemelor de poluare a mediului. |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Disciplina completează pregătirea inginerilor de mediu, oferindu-le posibilitatea apelării la biotehнологii pentru gestionarea deșeurilor biodegradabile, tratarea unor soluri poluate, epurarea unor ape reziduale, prevenirea sau combaterea poluării unor zone miniere sau industriale. |
| 7.2 Obiectivele specifice | Cursul urmărește însușirea de către studenți a cunoștințelor de bază privind activitatea microorganismelor în mediu, asupra mineralelor, asupra diferitelor substanțe din mediu, dar mai ales asupra poluatorilor din mediu. După însușirea cunoștințelor de bază, studenții au posibilitatea să acumuleze o serie de cunoștințe privind posibilitățile de utilizare a microorganismelor cu scopul de a proteja mediul. Lucrările de laborator vor fixa cunoștințele de la curs și vor forma deprinderi pentru obținerea microorganismelor adecvate, cultivarea și examinarea acestora, precum și realizarea de o serie de testări cu privire la aplicabilitatea acestor procedee. |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Nr. ore | Metode de predare | Obs. |
|---|---------|--|---|
| Definirea biotehnologiilor aplicate în domeniul protecției mediului. Domeniile de utilizare. | 2 | Expunere, prezentarea logică și deductivă, problematizarea, demonstrația prezentării multimedia, studii de caz, discuții | ON-LINE pe perioada pandemiei COVID-19 (plaf. TEAMS) Baia Mare, Str. Dr. Victor Babeș, nr. 62A, Clădirea Corp C, Sală de curs dotată cu videoprojector (L16) |
| Biotehnologii în compostarea deșeurilor biodegradabile. | 2 | | |
| Biotehnologii aplicate pentru protecția mediului în zonele miniere. Formarea apelor de mină și a scurgerilor acide. Oxidarea bacteriană a sulfurilor minerale. Mecanismele de oxidare a fierului bivalent și a sulfurului elementar, a sulfurilor minerale. | 4 | | |
| Factorii care influențează viteza proceselor de oxidare bacteriană a sulfurilor elementare și de solubilizare a metalelor. Factorii de ordin mineralogic. Factorii de natură biologică și chimică. Factorii de ordin tehnologic. | 2 | | |
| Prevenirea și combaterea scurgerilor acide. Tratarea apelor acide de mină. Inhibarea activităților bacteriene sulf-oxidante și fier-oxidante. Leșierea bacteriană intensivă. | 4 | | |
| Tehnologii de bioprecipitare și biosorbție a metalelor din scurgerile acide și din apele naturale. | 2 | | |
| Biotehnologii de tratare a reziduurilor petroliere. Bioremedierea și | 2 | | |



| | | |
|--|---|--|
| fitoremedierea. | | |
| Biotehnologiile de fitoremediere a solurilor poluate cu metale grele. Mecanisme ale interacțiunii plantelor cu metale grele. Biotehнологia de fitoremediere indusă. Biotehнологia de fitoremediere continuă. | 3 | |
| Biotehnologiile de tratare microbiană a apelor poluate cu metale grele. Interacțiunea dintre microorganismele și ionii de metale grele. Biotehnologiile de tratare microbiană a apelor poluate cu ioni de metale grele. | 4 | |
| Tehnologiile de tratare biologică a apelor reziduale încărcate cu materie organică. Apa de canalizare - Proveniență și caracteristici. Oxidarea microbiologică a materiei organice din apa de canal. Oxidarea aerobă și oxidarea anaerobă. | 3 | |

Bibliografie:

1. Marian P., Teodorescu A. *Biotehнологia și protecția mediului*. Ediția a II-a Revizuită și adăugită, Editura CD PRESS, 2009
2. Marian P., Teodorescu A. *Biotehнологia și protecția mediului*. Vol I, Editura CD PRESS, 2007
3. Sârbu R. *Procedee și echipamente de epurare a apelor reziduale*, Editura Focus Petroșani, 2008
4. Dorina Baci *Tehnici, utilaje și tehnologii de depoluare a apelor reziduale*, Editura Risoprint Cluj-Napoca 2001
5. Oros V. *Biotehnologiile de preparare a substanțelor minerale utile. Biotehнологia metalelor*. Editura Universității de Nord Baia Mare, 1999
6. Jurcoane S, Cornea P., Stoica I., Vassu T. *Tratat de biotehnologie*, Vol II. Editura Tehnică București, 2006.
7. Mănescu S. *Microbiologie sanitară*. Editura Medicală București, 1989
8. J. Pretty, V.Oros, C. Drăghici Waste management, Editura Academiei Române, București, 2003
9. Sheridan D. *Bioremediation Protocols*, Human Press, New Jersey, 1997

| 8.3 Laborator | Nr. ore | Metode de predare | Obs. |
|--|---------|--|---|
| Pregătirea compostului din deșeuri biodegradabile în laborator. | 2 ore | Experimentări în laborator Discuții interactive | Aparatura de laborator, ON-LINE pe perioada pandemiei COVID-19 (plaf. TEAMS) Baia Mare, Str. Dr. Victor Babeș, nr. 62A, Clădirea Corp C, Sală de curs dotată cu videoprojector |
| Preparare medii de cultură pentru bacteriile autotrofe și heterotrofe | 4 ore | | |
| Cultivarea thiobacililor. Observații macroscopice ale efectelor și observații microscopice în preparate proaspete. | 2 ore | | |
| Izolarea bacteriilor din minereuri. Cuantificarea prin metoda numărului cel mai probabil. | 2 ore | | |
| Izolarea bacteriilor din soluri. Cuantificarea prin metoda numărului cel mai probabil. | 2 ore | | |
| Determinarea CBO ₅ și a CCO din apele reziduale. | 2 ore | | |

Bibliografie:

1. Marian P., Teodorescu A. *Biotehнологia și protecția mediului*. Ediția a II-a Revizuită și adăugită, Editura CD PRESS, 2009
2. Sârbu R. *Procedee și echipamente de epurare a apelor reziduale*, Editura Focus Petroșani, 2008
3. Dorina Baci *Tehnici, utilaje și tehnologii de depoluare a apelor reziduale*, Editura Risoprint Cluj-Napoca 2001
4. Oros V. *Biotehnologiile de preparare a substanțelor minerale utile. Biotehнологia metalelor*. Editura Universității de Nord Baia Mare, 1999.
5. Mănescu S. *Microbiologie sanitară*. Editura Medicală București, 1989
6. Oros V. *Microbiologia mediului*. Îndrumător de lucrări practice. Editura Universității de Nord Baia Mare, 2002.
7. D.S. Ștefan *Chimia mediului. Chimia atmosferei*, vol II, Editura Electra, București 2012
8. A. Demeyer, F. Jacob, M. Jay, G. Menguy, J. Perrier La conversion bioenergetique, Technique et documentation, Paris 1982

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

- Competențele obținute oferă posibilitatea apelării la biotehnologiile pentru gestionarea deșeurilor biodegradabile, tratarea unor soluri poluate, epurarea unor ape reziduale, prevenirea sau combaterea poluării unor zone miniere sau industriale. Implicațiile tematicilor abordate în cadrul disciplinei țin de latura inginerescă - aplicată meseriei de inginer.



[]

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|--|--|------------------------------|
| 10.4 Curs | Verificarea constă dintr-o probă scrisă din partea teoretică | Proba scrisă – teorie Durata evaluării 2 ore | 80% |
| 10.6 Laborator | Verificarea modului de realizare a lucrărilor pe parcurs | Corectitudinea soluționărilor și modul de interpretare | 20% |

-

10.8 Standard minim de performanță

- Cunoștințe minime privind aplicarea biotehnologiilor în compostarea deșeurilor, la fitoremedierea solurilor poluate cu metale grele, precum și noțiuni privind mecanismele de oxidare bacteriană a sulfurilor minerale.
- Participarea la lucrări condiționează intrarea la examen.
- Teorie (nota T); Prezența la laborator (nota L); $N=0,80T+0,20L$;
- Condiția de obținere a creditelor: $N \geq 5$

Data completării

___/___/___

Titular de curs*Conf. Dr ing. Pasca Iosif Ioan***Titular /laborator***Conf. Dr ing. Pasca Iosif Ioan***Data avizării în Consiliul Departamentului**

___/___/___

Director de Departament
*Șef lucr.dr.ing. Jozsef Juhasz***Data aprobării în Consiliul Facultății**

___/___/___

Decan
Conf. Dr. ing. Olivian Chiver