# FIŞA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

| | |
|---|---|
| **1.1** Instituţia de învăţământ superior | Universitatea Politehnica Timișoara |
| **1.2** Facultatea[1] / Departamentul[2] | Facultatea de Inginerie Hunedoara / Departamentul de Inginerie și Management |
| **1.3** Domeniul de studii (denumire/cod [3]) | Ingineria Mediului / 190 |
| **1.4** Ciclul de studii | Licență |
| **1.5** Programul de studii (denumire/cod/calificarea) | Ingineria Valorificării Deşeurilor / 70 / Inginer |

## 2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2.1a** Denumirea disciplinei/Categoria formativă[4] | | | Tehnici si echipamente pentru tratarea solurilor poluate / DS | | | | |
| **2.1b** Denumirea disciplinei în limba engleză | | | Techniques and equipment for treating polluted soils | | | | |
| **2.2** Titularul activităţilor de curs | | | Ș.l.dr.ing. Gabriela MIHUȚ | | | | |
| **2.3** Titularul activităţilor aplicative[5] | | | Ș.l.dr.ing. Gabriela MIHUȚ | | | | |
| **2.4** Anul de studii[6] | IV | **2.5** Semestrul | 8 | **2.6** Tipul de evaluare | E | **2.7** Regimul disciplinei[7] | DI |

## 3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate) [8]

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **3.1** Număr de ore asistate integral/săptămână | 3,5 , format din: | **3.2** ore curs | 2 | **3.3** ore seminar/laborator/proiect | 1,5 |
| **3.1*** Număr total de ore asistate integral/sem. | 49 , format din: | **3.2*** ore curs | 28 | **3.3*** ore seminar/laborator/proiect | 21 |
| **3.4** Număr de ore asistate parțial/săptămână | , format din: | **3.5** ore practică | | **3.6** ore elaborare proiect de diplomă | |
| **3.4*** Număr total de ore asistate parțial/ semestru | , format din: | **3.5*** ore practică | | **3.6*** ore elaborare proiect de diplomă | |
| **3.7** Număr de ore activități neasistate/ săptămână | 5,42 , format din: | ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | 2,28 |
| | | ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | 1,42 |
| | | ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri | | | 1,72 |
| **3.7*** Număr total de ore activități neasistate/ semestru | 76 , format din: | ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | 32 |
| | | ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | 20 |
| | | ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri | | | 24 |
| **3.8 Total ore/săptămână [9]** | 8,92 | | | | |
| **3.8* Total ore/semestru** | 125 | | | | |
| **3.9 Număr de credite** | 5 | | | | |

## 4. **Precondiţii** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| **4.1** de curriculum | • **Chimie generală și chimia mediului**, necesare pentru înțelegerea compoziției și comportamentului poluanților în sol; **Fizică și mecanică**, pentru înțelegerea proceselor de transport, difuzie și filtrare în mediul solid-poros; **Bazele științei mediului**, care oferă contextul privind impactul poluării asupra ecosistemelor terestre; **Știința și ingineria materialelor**, pentru corelarea proprietăților materialelor utilizate în echipamentele de tratare cu condițiile de mediu. |
| **4.2** de rezultatele învățării | • Pentru asimilarea eficientă a conținutului disciplinei, studentul trebuie să posede:<br>Capacitatea de a identifica tipuri de poluanți și mecanismele de contaminare a solurilor;<br>Abilități de analiză și interpretare a datelor experimentale privind caracterizarea solurilor și a gradului de poluare;<br>Cunoștințe introductive despre procese tehnologice de tratare a mediilor contaminate;<br>• Competențe de utilizare a echipamentelor de laborator și de protecție a mediului, precum și o atitudine responsabilă față de activitățile tehnice cu impact ecologic. |

**5. Condiţii** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| **5.1** de desfăşurare a cursului | • Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet |
| **5.2** de desfăşurare a activităţilor practice | • Laborator dotat cu ustensile de laborator si reactivi specifici lucrarilor de laborator |

**6. Rezultatele învățării** la formarea cărora contribuie disciplina

| | |
|---|---|
| Cunoștințe | • C3. Studentul/absolventul identifică și descrie soluțiile tehnice necesare reducerii și eliminării poluării.<br>• Prin studiul disciplinei *Tehnici și echipamente pentru tratarea solurilor poluate*, studentul dobândește cunoștințele necesare pentru identificarea și descrierea soluțiilor tehnice moderne destinate reducerii și eliminării poluării solului. El înțelege principiile de funcționare ale echipamentelor de remediere și criteriile de selecție a tehnologiilor în funcție de tipul de contaminant, caracteristicile solului și condițiile de mediu. De asemenea, studentul este capabil să analizeze comparativ diferite metode de tratare — fizice, chimice, biologice sau integrate — și să aprecieze eficiența acestora în vederea refacerii calității mediului |
| Abilități | • A3. Studentul/absolventul alege și aplică soluțiile optime de reducere sau evitare a poluării mediului.<br>• Prin activitățile teoretice și aplicative din cadrul disciplinei, studentul își formează abilități practice în alegerea și utilizarea tehnicilor de remediere a solurilor contaminate. El este capabil să opereze și să monitorizeze echipamente de tratare, să interpreteze rezultatele proceselor de curățare și să propună soluții tehnice eficiente, adaptate tipului de poluare și condițiilor locale. De asemenea, studentul poate contribui la proiectarea și optimizarea fluxurilor tehnologice de remediere, având în vedere criteriile economice și de protecție a mediului. |
| Responsabilitate și autonomie | • RA3. Studentul/ absolventul decide în privința celor mai bune soluții de reducere sau evitare a poluării mediului.<br>• Prin parcurgerea disciplinei, studentul dobândește capacitatea de a evalua independent situații complexe de contaminare a solurilor și de a alege metode de intervenție adecvate. El manifestă inițiativă și discernământ în coordonarea activităților de remediere, respectând normele de siguranță, legislația de mediu și principiile dezvoltării durabile. Studentul dezvoltă o atitudine proactivă în prevenirea poluării și în promovarea soluțiilor tehnologice ecologice și sustenabile. |

**7. Obiectivele disciplinei** (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

- Disciplina Tehnici și echipamente pentru tratarea solurilor poluate are ca scop formarea competențelor teoretice și practice necesare pentru identificarea, evaluarea și aplicarea soluțiilor tehnice destinate reducerii și eliminării poluării solului.
- Prin parcurgerea acestei discipline, se urmărește:
- Înțelegerea principiilor care stau la baza proceselor de contaminare și depoluare a solurilor, precum și a interacțiunilor dintre poluanți și matricea solidă;
- Identificarea și descrierea tehnologiilor și echipamentelor utilizate în procesele de remediere, în funcție de natura poluanților și de caracteristicile mediului afectat;
- Dezvoltarea abilității de aplicare a tehnicilor de tratare, monitorizare și control al eficienței proceselor de curățare a solurilor;
- Formarea competenței de selecție și optimizare a soluțiilor tehnice în concordanță cu cerințele de protecție a mediului și principiile economiei circulare;
- Cultivarea responsabilității profesionale și a autonomiei în luarea deciziilor privind proiectarea, implementarea și supravegherea proceselor tehnologice de remediere a solurilor poluate.
-

**8. Conţinuturi**[10]

| **8.1** Curs | Număr de ore | Metode de predare[11] |
|---|---|---|
| 1. Poluarea solului: Definirea poluării și a poluanților; Principalele forme și cauze ale poluării; Efectele negative ale poluării; Prevenirea poluării solului | 4 | Prelegere participativă, dezbatere, dialog, expunere, exemplificare, atât în cazul întâlnirilor on-site cât și online, pe |
| 2.Etapele premergătoare depoluării solului și subsolului: prelevarea probelor, alegerea filierei corecte, migrarea poluanților | 8 | |
| 3.Procedee de depoluare a solului:<br>- Metode fizice: excavația, flotația, spălarea, aerarea, metode termice | 16 | |

| | | |
|---|---|---|
| - Metode chimice: oxido-reducerea, reacții de dublu schimb;<br>- Metode biologice: fitoremedierea, bioremedierea | | platforma electronică CAMPUS VIRTUAL |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Bibliografie[12]


1. A. Negrea, M. Ciopec, Protecția Mediului, Editura Politehnica, Timișoara, 2013
2. V. Stefan, Ecopedologie, Editura Marineasa Timişoara, 2000
3. H. Radulescu, Poluarea şi tehnici de depoluare a mediului, Editura Eurobit, Timişoara, 2001
4. Ghe. Neag, Depoluarea solurilor si apelor subterane, Editura Casa Cartii de Stiinta, Cluj Napoca, 1997
5. ***, Legea protectiei mediului nr. 137, Monitorul Oficial al României, anul VII, nr. 304, Bucuresti, 1995
6. Lungu E., Duda L., Poluarea mediului şi tehnologii de combatere, Editura Mirton, Timişoara, 1999
7. Gerard Kiely, Environmental Engineering, The McGraw-Hill Companies, London, 1997
8. Mackenzie L. Davis, David A. Cornwell, Introduction to Environmental Engineering, The McGraw-Hill Companies, Boston, 2000
9. Edward S. Rubin, Introduction to Engineering and the Environment, The McGraw-Hill Companies, Boston 2001
10. Ram S. Gupta PhD, Environmental Engineering and Science, Government Institutes and Science, Government Institutes Rockville, MD, 1997
11. David H.F. Liu, Bela G. Liptak, Paul A. Boris, Environmental Engineers' Handbook, Lewis Publishers, Boca Raton, New York, 1997
12. Robert A. Corbitt, Standard Handbook of Environmental Engineering, The McGraw-Hill Companies, New York, 1998
13. Mihuț Gabriela, Curs de Tehnici și echipamente de depoluarea solurilor poluate, https://cv.upt.ro/course/view.php?id=2742


| **8.2** Activităţi aplicative[13] | Număr de ore | Metode de predare |
|---|---|---|
| Activități de laborator<br>1. Introducere în tematica laboratorului – prezentarea normelor de securitate, echipamente utilizate și metode de prelevare și analiză a probelor de sol.<br>2. Prelevarea și pregătirea probelor de sol – tehnici de eșantionare, omogenizare și conservare a probelor în vederea analizelor de laborator.<br>3. Determinarea proprietăților fizice ale solului – analizarea texturii, porozității, umidității și densității aparente.<br>4. Determinarea pH-ului, conductivității și salinității solului – indicatori cheie pentru evaluarea calității mediului terestru.<br>5. Analiza conținutului de metale grele în soluri contaminate – utilizarea spectrometriei de absorbție atomică sau metode echivalente.<br>6. Determinarea conținutului de hidrocarburi și substanțe organice poluante – extracție și cuantificare gravimetrică sau cromatografică.<br>7. Testarea capacității de adsorbție a solurilor naturale și a materialelor tratate – utilizarea cărbunelui activ, zeoliților, biochar-ului etc.<br>8. Studiul proceselor de spălare a solurilor (soil washing) – parametri tehnologici și eficiență de îndepărtare a contaminanților.<br>9. Aplicarea proceselor de stabilizare/solidificare a solurilor poluate – formularea de amestecuri cu lianți minerali și evaluarea rezistenței finale.<br>10. Testarea tehnicilor biologice de tratare (bioremediere) – utilizarea microorganismelor și factorilor de stimulare pentru degradarea poluanților organici.<br>11. Evaluarea eficienței tehnicilor de fitoremediere – utilizarea plantelor pentru extragerea și stabilizarea poluanților în sol.<br>12. Monitorizarea parametrilor de proces în instalații pilot de tratare – măsurarea debitelor, presiunii, temperaturii și randamentului de epurare.<br>13. Analiza comparativă a diferitelor tehnologii de tratare – | 2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2 | Pe parcursul semestrului, activitățile pot fi corelate cu demonstrații experimentale, simulări computerizate și vizite de studiu la instalații sau laboratoare de mediu, pentru consolidarea competențelor aplicative.<br>Expunerea studiului de caz, exemplificarea, dezbaterea se pot face atât în cazul întâlnirilor on-site cât și online, pe platforma electronică CAMPUS VIRTUAL |

| | | |
|---|---|---|
| criterii de selecție: eficiență, costuri, impact de mediu, sustenabilitate.<br>14. Prezentarea și interpretarea rezultatelor obținute – realizarea unui raport final de laborator / studiu de caz privind remedierea unui sol contaminat. | 2 | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Bibliografie[14]

1. G. Moșoarca, A. Negrea, Chimia solului. Aplicații, Editura Politehnica Timișoara, 2006
2. C. Muntean, A. Negrea, L. Lupa, M. Ciopec, Analiza chimică și fizico-chimică cu aplicații în protecția mediului, Editura Politehnica Timișoara, 2009
3. V. Stefan, Pedologie, Lucrări practice, Editura Lumina, Dr.Tr. Severin, 2004
4. Benea Maria Laura, Laborator de Tehnici și echipamente de depoluarea solurilor poluate, https://cv.upt.ro/course/view.php?id=2742

**9. Evaluare**

| Tip activitate | **9.1** Criterii de evaluare[15] | **9.2** Metode de evaluare | **9.3** Pondere din nota finală |
|---|---|---|---|
| **9.4** Curs | Competență profesională: Studentul/absolventul identifică și descrie soluțiile tehnice necesare reducerii și eliminării poluării solului. | • Examen scris (teste grilă, întrebări cu răspuns deschis): evaluarea cunoștințelor teoretice privind tipurile de contaminanți, principiile de funcționare ale tehnologiilor de remediere și criteriile de selecție a acestora.<br>• Teste parțiale: verificarea capacității de analiză și sinteză a informațiilor despre metodele fizice, chimice, biologice și integrate. | 60% |
| **9.5** Activităţi aplicative | **S:** | | |
| | **L:** Abilitate: Studentul/absolventul alege și aplică soluțiile optime de reducere sau evitare a poluării mediului. Responsabilitate și autonomie: Studentul/absolventul decide asupra celor mai adecvate soluții de reducere sau evitare a poluării mediului. | • Lucrări practice de laborator: aplicarea și monitorizarea proceselor de tratare a solurilor contaminate; evaluarea corectitudinii execuției și a interpretării rezultatelor.<br>• Portofoliu de lucrări practice: documentarea activităților aplicative, analiza datelor obținute și formularea concluziilor tehnice.<br>• Evaluare continuă (observarea activității): aprecierea inițiativei, responsabilității și respectării normelor de siguranță și etică profesională în cadrul activităților practice. | 40% |
| | **P**[16]**:** | | |
| | **Pr:** | | |

**9.6** Standard minim de performanţă (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor[17])

Pentru promovarea disciplinei Tehnici și echipamente pentru tratarea solurilor poluate, studentul trebuie să demonstreze dobândirea cunoștințelor și competențelor minime necesare în domeniul remedierii solurilor contaminate. Studentul trebuie să fie capabil să:

- definească noțiunile de bază privind poluarea solului și tipurile principale de contaminanți;
- descrie principiile generale de funcționare ale principalelor metode de tratare a solurilor poluate (fizice, chimice și biologice);
- recunoască rolul și funcționarea de bază a echipamentelor utilizate în procesele de remediere;
- explice criteriile elementare de selecție a tehnologiilor de tratare în funcție de tipul de poluant și caracteristicile solului;
- interpreteze la nivel elementar rezultatele obținute în urma aplicării tehnicilor de remediere.

Modalități de verificare a stăpânirii cunoștințelor

- Îndeplinirea standardului minim de performanță se verifică prin:
- examenul final, în cadrul căruia studentul trebuie să obțină minimum nota 5, demonstrând cunoașterea conceptelor teoretice

esențiale;

- lucrările practice de laborator, evaluate prin prezență activă, realizarea corectă a sarcinilor și predarea rapoartelor aferente;
- evaluarea continuă, prin teste sau activități aplicative, care confirmă participarea și implicarea constantă în procesul de învățare.

Condiții de promovare

- Promovarea disciplinei este condiționată de:
- îndeplinirea tuturor cerințelor minime pentru activitățile practice;
- obținerea notei finale minime de 5, conform ponderilor stabilite în sistemul de evaluare;
- respectarea normelor de siguranță și a regulilor de desfășurare a activităților didactice și de laborator.

| **Data completării** | **Titular de curs (semnătura)** | **Titular activităţi aplicative (semnătura)** |
|---|---|---|
| 10.09.2026 | | |
| **Director de departament (semnătura)** | **Data avizării în Consiliul Facultăţii**[18] | **Decan (semnătura)** |
| | 23.09.2026 | |