

## **Poluarea apei și solului (INGINERIA MEDIULUI, ANUL III, SEMESTRUL V)**

**Nr. credite transferabile 5**

### **Statutul disciplinei**

Disciplină de specialitate (obligatorie)

### **Titular disciplină**

Șef lucrări dr. Raluca-Maria HLIHOR

### **Obiectivele disciplinei (curs și aplicații):**

#### *Obiectivul general al disciplinei*

Familiarizarea studenților cu informații de specialitate referitoare la principalii poluanți care afectează calitatea apelor și solului, sursele acestor poluanți, măsurile de prevenire și control a poluării, precum și posibilitățile de depoluare a factorilor de mediu implicați.

#### *Obiective specifice ale disciplinei*

Formarea bazei de cunoștințe necesare înțelegerii și operării cu noțiuni specifice domeniului poluării apelor și solului. În același timp, disciplina urmărește înțelegerea de către studenți a efectelor pe termen scurt, mediu și lung, cauzate de poluarea compartimentelor de mediu asupra omului și mediului.

Formarea capacităților de identificare, formulare și explicare a problemelor specifice domeniului disciplinei și de interpretare corectă a rezultatelor analizelor de laborator privind concentrațiile poluanților din diferite compartimente de mediu în scopul propunerii unor soluții eficiente.

### **Conținutul disciplinei (programa analitică)**

<b>CURS (Capitole/subcapitole)</b>
<b>1. Poluarea apei</b> 1.1. Apa în mediul înconjurător 1.2. Poluarea apei – noțiuni generale 1.3. Legislația în domeniul apelor 1.4. Tipuri de poluare a apei 1.5. Surse de poluare a apei
<b>2. Poluarea apelor de suprafață și subterane</b> 2.1. Noțiuni introductive 2.2. Principii care stau la baza politicii în domeniul apelor 2.3. Considerații avute în vedere la determinarea Celor Mai Bune Tehnici Disponibile 2.4. Practica asimilării tehnicilor de prevenire și control al poluării la nivel internațional 2.5. Legislația privind Controlul Poluării
<b>3. Poluarea apelor subterane</b> 3.1. Poluarea apelor subterane cu ape reziduale rezultate din centrele populate și industrie 3.2. Poluarea apelor subterane cu reziduuri solide și semisolide 3.3. Poluarea apelor subterane cu ape reziduale și reziduuri provenite din agricultură 3.4. Poluări ale apelor subterane de la nivelul rezervoarelor și tancurilor subterane
<b>4. Poluarea apelor de suprafață</b> 4.1. Surse neorganizate de poluare a apelor de suprafață 4.2. Surse organizate de poluare a apei de suprafață

**5. Poluarea apei cu reziduuri petrolifere**

- 5.1. Surse de poluare, factori care condiționează cantitatea și calitatea apelor reziduale petrolifere
- 5.2. Proprietățile și compoziția apelor reziduale petrolifere
- 5.3. Efectele impurificării petroliere asupra apei și organismelor acvatice
- 5.4. Măsuri de prevenire și control a poluării apelor de suprafață cu reziduuri petrolifere

**6. Poluarea apei cu detergenți**

- 6.1. Acțiunea de spălare a detergenților și clasificarea lor
- 6.2. Surse de poluare a apei cu detergenți
- 6.3. Concentrațiile de detergenți din apă și efectul lor asupra organismelor și mediului
- 6.4. Măsuri de prevenire și control a poluării apelor cu detergenți

**7. Poluarea apei cu substanțe eutrofizante**

- 7.1. Substanțele eutrofizante și rolul acestora în dezvoltarea organismelor acvatice
- 7.2. Surse de poluare a apelor de suprafață cu substanțe eutrofizante
- 7.3. Consecințe ale eutrofizării apelor de suprafață
- 7.4. Măsuri de prevenire și control a eutrofizării apelor

**8. Poluarea apei cu pesticide**

- 8.1. Noțiuni introductive
- 8.2. Modalități de poluare a surselor de apă cu pesticide
- 8.3. Acțiunea pesticidelor asupra mediului acvatic
- 8.4. Măsuri de prevenire și control a poluării apelor de suprafață cu pesticide

**9. Poluarea apei cu nitrați**

- 9.1. Noțiuni introductive
- 9.2. Particularitățile intoxicației cu nitrați
- 9.3. Surse de poluare a apelor cu nitrați
- 9.4. Măsuri de prevenire și control a poluării apei cu nitrați

**10. Poluarea apei cu hidrocarburi aromatice policiclice (HAP)**

- 10.1. Noțiuni introductive
- 10.2. Surse de poluare a apelor cu HAP
- 10.3. Măsuri de prevenire și control a poluării apelor cu HAP

**11. Poluarea apei cu radionuclizi**

- 11.1. Noțiuni introductive
- 11.2. Surse de poluare a apelor cu radionuclizi
- 11.3. Efectele apelor contaminate radioactiv asupra organismului uman
- 11.4. Măsuri de prevenire și control a poluării apelor cu radionuclizi

**12. Poluarea apei cu metale grele**

- 12.1. Poluarea apei cu plumb. Surse de poluare a apelor cu plumb
- 12.2. Poluarea apei cu mercur. Surse de poluare a apelor cu mercur
- 12.3. Poluarea apei cu cadmiu. Surse de poluare a apelor cu cadmiu
- 12.4. Poluarea apei cu arsen. Surse de poluare a apelor cu arsen
- 12.5. Efecte asupra sănătății umane datorate poluării apelor cu metale grele
- 12.6. Măsuri de prevenire și control a poluării apelor cu metale grele

**13. Poluarea apei cu materiale plastice**

- 13.1. Producția și utilizarea produselor din plastic
- 13.2. Materialele plastice în mediul înconjurător.
- 13.3. Impactul producției și utilizării materialelor plastice în mediul înconjurător
- 13.4. Acțiuni de reducere a impactului generat de prezența materialelor plastice în mediul înconjurător
- 13.5. Măsuri de prevenire și control a poluării apelor cu materiale plastice

**14. Poluarea termală a apei**

- 14.1. Noțiuni introductive
- 14.2. Efectul poluării termale asupra florei și faunei acvatice
- 14.3. Măsuri de prevenire și control a poluării termale a apelor

**15. Autopurificarea apelor de suprafață**

- 15.1. Noțiuni introductive
- 15.2. Principalele procese de autoepurare a apei

<b>Lucrări practice</b>
<b>1. Instrucțiuni generale și specifice de lucru, sănătate și securitate a muncii - Aplicații în laborator</b>
<b>2. Prelevarea probelor de apă în vederea analizelor de laborator</b> 2.1. Recipiente pentru prelevare 2.2. Pregătirea recipientelor 2.3. Modul de prelevare 2.4. Conservarea probelor 2.5. Transportul probelor 2.6. Identificarea probelor 2.7. Interpretarea rezultatelor
<b>3. Determinarea valorii pH-ului în soluții apoase</b> 3.1. Noțiuni introductive 3.2. Principiul metodei 3.3. Reactivi și aparatură 3.4. Modul de lucru 3.5. Calculul rezultatelor 3.6. Interpretarea rezultatelor
<b>4. Determinarea fenolului din soluții apoase</b> 4.1. Noțiuni introductive 4.2. Principiul metodei 4.3. Reactivi și aparatură 4.4. Modul de lucru 4.5. Calculul rezultatelor 4.6. Interpretarea rezultatelor
<b>5. Determinarea Eritrozinei B din soluții apoase</b> 5.1. Determinarea spectrofotometrică a Eritrozinei B - Principiul metodei. Reactivi și aparatură. Modul de lucru. Calculul rezultatelor. Interpretarea rezultatelor 5.2. Determinarea coeficientului de extincție molară a Eritrozinei B - Principiul metodei. Reactivi și aparatură. Stabilirea coeficientului de extincție molară a Eritrozinei B. Determinarea concentrației Eritrozinei B în soluția de analizat. Interpretarea rezultatelor
<b>6. Determinarea cadmiului din soluții apoase</b> 6.1. Noțiuni introductive 6.2. Principiul metodei 6.3. Reactivi și aparatură 6.4. Modul de lucru 6.5. Calculul rezultatelor 6.6. Interpretarea rezultatelor
<b>7. Determinarea cromului din soluții apoase</b> 7.1. Determinarea spectrofotometrică a cromului hexavalent cu difenilcarbazidă - Principiul metodei. Reactivi și aparatură. Modul de lucru. Calculul rezultatelor. Interpretarea rezultatelor 7.2. Determinarea spectrofotometrică a cromului total prin oxidarea cromului trivalent - Principiul metodei. Reactivi și aparatură. Modul de lucru. Calculul rezultatelor. Interpretarea rezultatelor
<b>8. Recapitulare. Concluzii finale asupra analizelor efectuate</b>
<b>9. Colocviu de laborator</b>

### **Bibliografie**

- 1. Bica I., 1998 - Poluarea acviferelor. Tehnici de remediere**, HGA, București.
- 2. Căliman F.A., Robu B.M., Smaranda C., Pavel V.L., Gavrilesco M. (Ed.), 2009 - Poluanți persistenți în mediu. I. Produse farmaceutice și de igienă**, Ed. Politehniun, Iași.
- 3. Căliman F.A., Robu B.M., Smaranda C., Pavel V.L., Gavrilesco M. (Ed.), 2009 - Poluanți persistenți în mediu. II. Poluanți organici persistenți și coloranți**, Ed. Politehniun, Iași.
- 4. Căliman F.A., Robu B.M., Smaranda C., Pavel V.L., Gavrilesco M. (Ed.), 2009 - Poluanți persistenți în mediu. III. Metale grele**, Ed. Politehniun, Iași.

5. **Căliman F.A., Robu B.M., Smaranda C., Pavel V.L., Gavrilescu M. (Ed.), 2009** - *Poluanți persistenți în mediu. IV. Identificarea, estimarea și managementul integrat al riscurilor asociate impacturilor induse în mediu de poluanți organici persistenți și metale grele*, Ed. Politehniun, Iași.
6. **Clesceri L.S., Greenberg A.E., Eaton A.D., 2005** - *Standard methods for the examination of water and wastewater*, 20th Edition, Franson M.A.H. (Ed.), American Public Health Association 1015 Fifteenth Street, NW, Washington DC 20005-2605.
7. **Gavrilescu M., Nicu M., 2005** - *Reducerea poluanților la sursă și minimizarea deșeurilor - ediția a-II-a*, Ed. Ecozone, Iași.
8. **Hlihor R.M., Simion I.M., 2016** - *Poluarea apei și solului: Îndrumar de laborator*, Ed. Ecozone, Iași.
9. **Virsta A., 2012** - *Poluarea solului, apei și aerului*, Ed. Universității Lucian Blaga din Sibiu.

### Evaluare finală

Forme de evaluare	Modalități de evaluare	Procent din nota finală
Curs	Examen	70%
	Prezență curs	10%
Lucrări practice	Modul de prelucrare și interpretare a rezultatelor; colocviu de laborator.	20%

### Persoana de contact

**Șef lucrări dr. Raluca-Maria HLIHOR**

Facultatea de Horticultură - USAMV Iași

Aleea Mihail Sadoveanu nr. 3, Iași, 700490, România

E-mail: [raluca.hlihor@uaiasi.ro](mailto:raluca.hlihor@uaiasi.ro)

## Poluarea apei și solului (INGINERIA MEDIULUI, ANUL III, SEMESTRUL VI)

**Nr. credite transferabile 4**

### Statutul disciplinei

Disciplină de specialitate (obligatorie)

### Titular disciplină

Șef lucrări dr. Raluca-Maria HLIHOR

### Obiectivele disciplinei (curs și aplicații):

#### *Obiectivul general al disciplinei*

Familiarizarea studenților cu informații de specialitate referitoare la principalii poluanți care afectează calitatea apelor și solului, sursele acestor poluanți, măsurile de prevenire și control a poluării, precum și posibilitățile de depoluare a factorilor de mediu implicați.

#### *Obiective specifice ale disciplinei*

Formarea bazei de cunoștințe necesare înțelegerii și operării cu noțiuni specifice domeniului poluării apelor și solului. În același timp, disciplina urmărește înțelegerea de către studenți a efectelor pe termen scurt, mediu și lung, cauzate de poluarea compartimentelor de mediu asupra omului și mediului.

Formarea capacităților de identificare, formulare și explicare a problemelor specifice domeniului disciplinei și de interpretare corectă a rezultatelor analizelor de laborator privind concentrațiile poluanților din diferite compartimente de mediu în scopul propunerii unor soluții eficiente.

### Conținutul disciplinei (programa analitică)

CURS (Capitole/subcapitole)
<b>1. Solul - component al ecosistemelor terestre</b> 1.1. Caracteristici principale 1.2. Distribuția apei în sol 1.3. Problemele solurilor 1.4. Clasificarea solurilor sub aspectul poluării
<b>2. Degradarea și poluarea solului și subsolului prin exploatarea minierei</b> 2.1. Degradarea și poluarea solului prin lucrări de excavare la zi 2.2. Degradarea și poluarea solului prin acoperirea cu deponii, halde de steril de la flotație, iazuri de decantare
<b>3. Degradarea și poluarea solului cu deșeurile menajere și industriale</b> 3.1. Managementul deșeurilor solide 3.2. Clasificarea deșeurilor solide 3.3. Efectele generate de depozitele de deșeurii asupra mediului și sănătății umane
<b>4. Degradarea și poluarea solului cu metale grele</b> 4.1. Noțiuni introductive 4.2. Toxicitatea metalelor grele 4.3. Surse de poluare a solurilor cu metale grele 4.4. Factori care influențează accesibilitatea metalelor grele pentru plante 4.5. Factori care influențează mobilitatea metalelor grele 4.6. Impactul metalelor grele asupra mediului și sănătății umane 4.7. Reglementări privind poluarea cu metale grele

<b>5. Degradarea și poluarea solului cu pesticide</b> 5.1. Noțiuni introductive 5.2. Principalele caracteristici ale pesticidelor 5.3. Managementul pesticidelor 5.4. Surse de poluare a solurilor cu pesticide 5.5. Factori care influențează persistența pesticidelor în plante și soluri 5.6. Impactul pesticidelor asupra mediului și sănătății umane
<b>6. Degradarea și poluarea solului cu substanțe purtate de aer</b> 6.1. Surse de poluanți purtați de aer 6.2. Degradarea și poluarea solului cu fum, praf și cenușă
<b>7. Degradarea și poluarea solului cu materii (substanțe) radioactive</b> 7.1. Caracteristicile principalelor elemente radioactive 7.2. Surse de poluare radioactivă 7.3. Efectul radiațiilor asupra solului
<b>8. Degradarea și poluarea solului cu deșeuri și reziduuri solide și lichide de la industria alimentară și textilă</b>
<b>9. Degradarea și poluarea solului cu deșeuri și reziduuri vegetale agricole și silvice</b>
<b>10. Degradarea și poluarea solului cu dejecții animale și umane</b>
<b>11. Degradarea și poluarea solului prin eroziune și alunecări de teren</b> 11.1. Eroziunea eoliană, hidrică și accelerată a solului 11.2. Alunecările de teren 11.3. Amploarea fenomenului de eroziune a solului
<b>12. Degradarea și poluarea solului prin sărăturare</b> 12.1. Noțiuni introductive 12.2. Amenajări pentru ameliorarea terenurilor saraturate
<b>13. Degradarea și poluarea solului prin acidifiere</b> 13.1. Mecanismul acidifierii solului 13.2. Surse de degradare a solului prin acidifiere 13.3. Efectele acidifierii solului
<b>14. Degradarea și poluarea solului prin exces de umiditate</b> 14.1. Cauzele excesului de umiditate 14.2. Efectele excesului de apă asupra calității solurilor 14.3. Influența excesului de apă asupra proprietăților fizice, chimice, biologice ale solului 14.4. Influența excesului de apă asupra caracteristicilor agrotehnice ale solului
<b>15. Degradarea și poluarea solului prin exces sau carențe de elemente nutritive</b>
<b>16. Degradarea și poluarea solului prin acoperire cu sedimente produse prin eroziune</b>
<b>17. Degradarea și poluarea solului cu agenți patogeni contaminanți</b>
<b>18. Degradarea și poluarea solului prin compactare, inclusiv formare de crustă</b> 18.1. Cauzele compactării solului și formării de crustă 18.2. Distrugerea structurii solului prin compactare 18.3. Efectele compactării secundare
<b>19. Degradarea și poluarea complexă a solului</b> 19.1. Degradarea și poluarea solului prin proasta proiectare, execuție și exploatare a lucrărilor de îmbunătățiri funciare 19.2. Degradarea și poluarea solului cu petrol și apă sărată
<b>20. Norme de calitate a solurilor în România. Protecția calității solurilor</b>

<b>Lucrări practice</b>
<p><b>1. Prelevarea probelor de sol în vederea analizelor de laborator</b></p> <p>1.1. Recipiente pentru prelevare  1.2. Greutatea probelor  1.3. Modul de prelevare  1.4. Conservarea probelor  1.5. Transportul probelor  1.6. Identificarea probelor  1.7. Interpretarea rezultatelor</p>
<p><b>2. Determinarea conductivității soluției solului</b></p> <p>2.1. Noțiuni introductive  2.2. Principiul metodei  2.3. Reactivi și aparatură  2.4. Modul de lucru  2.5. Calculul rezultatelor  2.6. Interpretarea rezultatelor</p>
<p><b>3. Determinarea valorii pH în suspensii apoase și saline de sol</b></p> <p>3.1. Noțiuni introductive  3.2. Principiul metodei  3.3. Reactivi și aparatură  3.4. Modul de lucru  3.5. Calculul rezultatelor  3.6. Interpretarea rezultatelor</p>
<p><b>4. Determinarea substanțelor organice totale din sol</b></p> <p>4.1. Noțiuni introductive  4.2. Principiul metodei  4.3. Reactivi și aparatură  4.4. Modul de lucru  4.5. Calculul rezultatelor  4.6. Interpretarea rezultatelor</p>
<p><b>5. Studiul adsorbției cadmiului pe sol</b></p> <p>5.1. Noțiuni introductive  5.2. Principiul metodei  5.3. Reactivi și aparatură  5.4. Modul de lucru  5.5. Calculul rezultatelor  5.6. Interpretarea rezultatelor</p>
<p><b>6. Modelarea adsorbției cadmiului pe sol</b></p> <p>6.1. Modele de adsorbție  6.2. Aplicabilitatea modelelor de adsorbție Langmuir și Freundlich  6.3. Interpretarea rezultatelor</p>
<p><b>7. Recapitulare. Concluzii finale asupra analizelor efectuate</b></p>
<p><b>8. Colocviu de laborator</b></p>

### **Bibliografie**

- 1. Blanco H., Rattan L., 2008** - *Principles of soil conservation and management*, Ed. Springer Science & Business Media, Kansas.
- 2. Căliman F.A., Robu B.M., Smaranda C., Pavel V.L., Gavrilăscu M. (Ed.), 2009** - *Poluanți persistenți în mediu. I. Produse farmaceutice și de igienă*, Ed. Politehniun, Iași.
- 3. Căliman F.A., Robu B.M., Smaranda C., Pavel V.L., Gavrilăscu M. (Ed.), 2009** - *Poluanți persistenți în mediu. II. Poluanți organici persistenți și coloranți*, Ed. Politehniun, Iași.
- 4. Căliman F.A., Robu B.M., Smaranda C., Pavel V.L., Gavrilăscu M. (Ed.), 2009** - *Poluanți*

*persistenți în mediu. III. Metale grele*, Ed. Politehniun, Iași.

**5. Căliman F.A., Robu B.M., Smaranda C., Pavel V.L., Gavrilescu M. (Ed.), 2009** - *Poluanți persistenți în mediu. IV. Identificarea, estimarea și managementul integrat al riscurilor asociate impacturilor induse în mediu de poluanți organici persistenți și metale grele*, Ed. Politehniun, Iași.

**6. Gavrilescu M., Nicu M., 2005** - *Reducerea poluanților la sursă și minimizarea deșeurilor - ediția a-II-a*, Ed. Ecozone, Iași.

**7. Konklin A., 2004** - *Field sampling. Principles and Practices in Environmental Analysis*, Marcel Dekker INC, New York, Basel.

**8. Hlihor R.M., Simion I.M., 2016** - *Poluarea Apei și Solului: Îndrumar de Laborator*, Ed. Ecozone, Iași.

**9. Virsta A., 2012a** - *Poluarea solului, apei și aerului*, Ed. Universității Lucian Blaga din Sibiu.

**10. Virsta A., 2012b** - *Poluarea solului*, Valahia University Press, Târgoviște.

### **Evaluare finală**

<b>Forme de evaluare</b>	<b>Modalități de evaluare</b>	<b>Procent din nota finală</b>
Curs	Examen	70%
	Prezență curs	10%
Lucrări practice	Modul de prelucrare și interpretare a rezultatelor; colocviu de laborator.	20%

### **Persoana de contact**

**Șef lucrări dr. Raluca-Maria HLIHOR**

Facultatea de Horticultură - USAMV Iași

Aleea Mihail Sadoveanu nr. 3, Iași, 700490, România

E-mail: [raluca.hlihor@uaiasi.ro](mailto:raluca.hlihor@uaiasi.ro)