

USV TIMISOARA  
Faculté d'Agriculture

Approuvé,  
Doyen

Date.....

**FICHE DE LA MATIÈRE**  
2025-2026

**1. Informations concernant le programme**

1.1 Institution d'enseignement supérieur	UNIVERSITE DES SCIENCES DE LA VIE « REGELE MIHAI I » DE TIMIȘOARA
1.2 Faculté	Agriculture
1.3 Département	Science de sol
1.4 Domaine d'études	INGÉNIERIE D'ENVIRONNEMENT
1.5 Cycle d'études	Licence
1.6 Programme d'études / Qualification	Ingénierie et protection de l'environnement en agriculture

**2. Informations concernant la matière**

2.1 Dénomination de la matière	Écotoxicologie						
2.2 Titulaire des activités de cours	Radulov Isidora						
2.3 Titulaire des activités de travaux dirigés	Radulov Isidora						
2.4 Année d'études	III	2,5 semestres	VI	2.6 Type d'évaluation	E	2.7 Type de discipline	DS
2.8. Code de discipline	IM.08.S.DOB.6						

**3. Temps total estimé (heures par semestre pour les activités didactiques)**

3.1 Nombre d'heures par semaine	4	dont : 3.2 cours	2	3.3 séminaire / travaux dirigés / projet	2
3.4 Total heures prévues dans le programme d'enseignement	56	dont : 3,5 cours	28	3.6 séminaire / travaux dirigés / projet	28
Distribution du fonds de temps:					heures
Etude d'après le manuel, le support de cours, la bibliographie, des notes de cours					20
Documentation supplémentaire dans la bibliothèque, dans les bases de données spécialisées et sur le terrain					19
Préparation des séminaires/travaux dirigés, devoirs, rapports, portefeuilles et essais					10
D'autres activités:					
3.7 Total heures d'étude individuelle	49				
3.8 Total heures par semestre	105				
3.9 Nombre de crédits	4				

**4. Prérequis (le cas échéant)**

4.1 de curriculum	Achèvement par les élèves du programme des matières Chimie, Écologie générale, Analyse de la pollution environnementale et synthèse des procédés techniques de dépollution.
4.2 de compétences	Connaissance des éléments de la chimie organique et inorganique, explication et interprétation de la structure et des fonctions des écosystèmes, analyse des mesures de protection de l'environnement et développement de solutions techniques pour la prévention, la réduction et l'élimination des phénomènes de pollution.

**5. Conditions (le cas échéant)**

5.1. de déroulement du cours	Conditions d'apprentissage interactives, dans un esprit heuristique de résolution de problèmes. Matériel pédagogique (ordinateur, vidéoprojecteur), matériel d'enseignement (présentation PowerPoint, documentation-présentation vidéo).
5.2 de déroulement du séminaire / des travaux dirigés	Conditions d'apprentissage interactives et pratiques, dans un esprit heuristique de résolution de problèmes. Salle pratique, matériel pédagogique (PC, vidéoprojecteur), matériel pédagogique (présentation PowerPoint, documentation-présentation vidéo).

## 6. Compétences spécifiques acquises

<b>compétences professionnelles</b>	<p>1. Expliquer les mécanismes, les processus et les effets des facteurs de pollution d'origine anthropique ou naturelle qui déterminent ou influencent la pollution environnementale, à travers :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- description et application des concepts, théories et méthodes pratiques de détermination de la qualité environnementale ;</li> <li>- Analyse quantitative des phénomènes naturels et des processus technologiques dans le but de prévenir et de réduire leur impact sur l'environnement</li> </ul> <p>2. Appliquer les exigences législatives et les meilleures techniques disponibles (MTD) dans le domaine de l'écotoxicologie afin de prévenir et de réduire l'impact environnemental par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sélection des méthodologies en fonction du facteur environnemental (eau, sol, air) ;</li> <li>- sélection des principales opérations appliquées dans le domaine de l'écotoxicologie, pour protéger l'environnement ;</li> <li>- Utilisation efficace des normes, des meilleures techniques disponibles et de la législation en vigueur dans le domaine.</li> </ul>
<b>compétences transversales</b>	<p>Compétences en travail d'équipe.</p> <p>Utilisation des technologies de l'information et de la communication – TIC.</p> <p>Résolution de problèmes et prise de décision.</p> <p>Ouverture à l'apprentissage tout au long de la vie.</p>

## 7. Résultats d'apprentissage

<b>Connaissance</b>	L'étudiant/diplômé décrit, identifie et résume les concepts et méthodes élémentaires du domaine du génie de l'environnement, notamment physique, chimie environnementale, biologie écologique, hydrologie, climatologie, météorologie et toxicologie, dans le but de comprendre l'impact des activités humaines sur l'environnement.
<b>Compétences</b>	L'étudiant/diplômé utilise des outils et des technologies modernes pour la surveillance environnementale. L'étudiant/diplômé conçoit des stratégies pour réduire les risques et gérer l'impact de la pollution sur l'environnement.
<b>Responsabilité et autonomie</b>	L'étudiant/diplômé prend des décisions qui reflètent les principes de protection de l'environnement, conformément aux normes réglementaires et aux exigences de conformité écologique. L'étudiant/diplômé met en œuvre des processus de gestion de projet en génie environnemental, en assumant différents rôles au sein de l'équipe et en décrivant clairement et de manière concise les résultats, verbalement et par écrit.

## 8. Objectifs de la matière (issus de la grille des compétences spécifiques à acquérir)

8.1 Objectif général de la matière	L'objectif général de cette discipline est de former des spécialistes capables d'évaluer les risques et les effets de l'exposition des écosystèmes à divers polluants et de contribuer à l'établissement de normes de qualité environnementale, prévenir et réduire l'impact environnemental.
8.2 Objectifs spécifiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- connaître et comprendre les domaines d'étude de l'écotoxicologie ;</li> <li>- connaître les classes de polluants, ainsi que leur impact sur les écosystèmes aquatiques et terrestres ;</li> <li>- expliquer et interpréter l'évaluation des effets écotoxicologiques, contribuant ainsi à l'établissement de normes de qualité environnementale</li> <li>- connaître les exigences des normes juridiques ;</li> <li>- développer des attitudes personnelles qui contribueront à maintenir un environnement de vie propre.</li> </ul>

## 9. Contenus

9.1 Cours	Heures	Observations
Écotoxicologie générale. Définition. Objectifs. Domaine d'étude. Liens avec les autres sciences.	4	Activité frontale

Notions de pollution, cinétique des polluants et des contaminants.	2	
Écotoxicologie spéciale. Écotoxicologie des métaux lourds. Impact de certains métaux sur les écosystèmes aquatiques et terrestres.	4	
Écotoxicité du plomb.	2	
Écotoxicité du mercure.	2	
Écotoxicité du cadmium.	2	
Écotoxicité des insecticides organochlorés.	3	
Écotoxicité des insecticides organophosphorés.	3	
Écotoxicité du pétrole.	3	
Écotoxicité des dépôts acides.	3	
Bibliographie		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Radulov Isidora – Écotoxicologie, Notes de cours</li> <li>2. Lagadic, Laurent, et al. Écotoxicologie : Fondements et applications. Dunod, 2020.</li> <li>3. Walker, Colin H., et al. Principes d'écotoxicologie. De Boeck Supérieur, 2019</li> <li>4. Ramade, François. Écotoxicologie. De Boeck Supérieur, 2018</li> <li>5. Adams, W.J. - Chapter 3. Aquatic Toxicology Testing Methods, în Handbook of Ecotoxicology, Hoffman, D.J., Rattner, B.A., Carrns jr, J. editors, CRC Press, USA, p. 25-46, 1995;</li> <li>6. Alexa E. - Pesticidele și remanența lor, Ed. Eurobit, Timișoara, 2002;</li> <li>7. Cotrău M., Lidia Popa, T. Stan, N. Preda, Maria Ksineses-Ajtay - Toxicologie. Ed. Didactică și pedagogică, București 1991;</li> <li>8. Forbes V.E, Forbes T.L – Ecotoxicology in Theory and Practice, Chapman &amp; Hall Ed., UK, 1994;</li> <li>9. Gfeller W.R., Messonnier P.S. – Small animal toxicology and poisonings. Ed. Mosby, 2004;</li> <li>10. Gupta C. Ramesh – Veterinary Toxicology. Basic and clinical principles. Ed. Elsevier, 2007;</li> <li>11. Gupta, P.K. – Chapter 51. Herbicide, în Veterinary Toxicology. Basic and clinical principles, R.Gupta editor, Academic Press, imprimant of Elsevier, N.Y., SUA, p.567-586, 2007;</li> <li>12. Morar Maria Virginia - Ecotoxicologie, Ed. Toderesco, Cluj-Napoca, 2008;</li> <li>13. Moriarty F. - Ecotoxicology. The Study of Pollutants in Ecosystems, Academic Press, 1999;</li> <li>14. Plumlee H. Konnie – Clinical Veterinary Toxicology, Ed. Mosby, 2004;</li> <li>15. Postolache Carmen, Postolache, C. - Introducere în ecotoxicologie, editura Ars Docendi, București, 2000;</li> <li>16. Ramade F. - Elements d'écotoxicologie, Colection d'écologie 22, Masson, Paris, 1992;</li> <li>17. Rădulescu Hortensia - Poluare și tehnici de depoluare a mediului, Ed. Eurobit, Timișoara, 2003;</li> <li>18. Roder. D. Joseph – Veterinary Toxicology – Ed. Butterworth Heinemann, 2001;</li> <li>19. Șuțeanu E., N. Danielescu, C. Popescu, Alexandra Trif - Toxicologie și toxicoze. Ed. Didactică și pedagogică, București, 1995.</li> </ol>		
9.2 Séminaire/laboratoire	Nombre d'heures	Observations
Sécurité au travail dans le laboratoire d'écotoxicologie et présentation des principaux sujets proposés pour la rédaction des articles.	2	Présentation des normes de protection du travail au sein du laboratoire disciplinaire. Signature du PV pour accusé de réception.
Évaluation des effets écotoxicologiques.	2	Activité frontale
Méthodes d'essais de toxicologie aquatique.	2	
Le plomb dans les écosystèmes aquatiques et terrestres.	2	
Le mercure dans les écosystèmes aquatiques et terrestres.	2	
Le cadmium dans les écosystèmes aquatiques et terrestres.	2	
Insecticides organochlorés dans les écosystèmes aquatiques et terrestres.	2	
Insecticides organophosphorés dans les écosystèmes aquatiques et terrestres.	2	
Pétrole et produits pétroliers dans les écosystèmes aquatiques et terrestres.	2	
Effets des dépôts acides sur les écosystèmes aquatiques et terrestres.	2	
Préparation et présentation des communications.	8	
Bibliographie		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Albers P.H. – Chapter 15. Petroleum and individual polycyclic aromatic hydrocarbons, Handbook of Ecotoxicology, 1995, Hoffman, D.J., Rattner, B.A., Carrns jr, J. editors, CRC Press, USA, p.330-355, 1995;</li> <li>2. Barry M.J., D.C. Logan, J.T. Ahokas, D.A. Holdway - Effect of algal food concentration on toxicity of two agricultural pesticides to daphnia carinata, Ecotoxicology and Environmental Safety, 32, 3, p. 273–279, 1995; <a href="http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651385711141">http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651385711141</a></li> </ol>		

3. Brown A. E. - Mode of Action of Insecticides and Related Pest Control Chemicals for Production Agriculture, Ornamentals, and Turf, Pesticide Information Leaflet No. 43, p. 1-13, 2006, Pesticide Education and Assessment Program, <http://pesticide.umd.edu>;
4. Drugă Mărioara – Ghid practic de toxicologie agroalimentară, Editura Mirton Timișoara, 2002;
5. Driscoll, Ch., Kathy Fallon-Lambert, Limin Chen – Chapter 3. Acidic deposition: sources and ecological effects, of hubbard brook research foundation science links program funded by: Jessie B. Cox Charitable Trust, Davis Conservation Foundation, Geraldine R. Dodge Foundation, McCabe Environmental Fund, Merck Family Fund, John Merck Fund, Harold Whitworth Pierce Charitable Trust, the Sudbury Foundation, and the Switzer Environmental Leadership Fund of the New Hampshire Charitable Foundation, 2007. [http://www.esf.edu/hss/HF%20Ref%20PDF/Springer\\_Science\\_Driscoll\\_2007.pdf](http://www.esf.edu/hss/HF%20Ref%20PDF/Springer_Science_Driscoll_2007.pdf);
6. Gupta C. Ramesh – Veterinary Toxicology. Basic and clinical principles. Ed. Elsevier, 2007
7. Hassanshahian Mehdi, Simone Cappello - Biodegradation Engineering and Technology, INCHEM, ed., Chapter 5, Crude Oil Biodegradation in the Marine Environments p.102-135, 2013;
8. Henry R.J. – An overview of the phytoremediation of lead and mercury – National Network of Environmental Management Studies, 2000 <http://clu-in.org>
9. Hill, E.F. – Chapter 12. Organophosphorous and Carbamate Pesticides, în Handbook of Ecotoxicology, Hoffman D.J., Rattner B.A., Burton jr G.A., Cairns jr. J., ed. CRC Press, USA, p.243-274, 1994;
10. Leighton F. A. - Petroleum oils and wildlife, CCWHC Wildlife Health Topics, 2000; [http://www.ccwhc.ca/wildlife\\_health\\_topics/oil.htm](http://www.ccwhc.ca/wildlife_health_topics/oil.htm)
11. Leighton T. - Petroleum oil and wildlife CCWHC Short Course: Wildlife Toxicology Chapter 5, 1999; <http://wildlife.usask.ca/english/tox-5htm>
12. Măcinic I. – Impactul contaminării cu metale grele (plumb, cadmiu) asupra relațiilor trofice sol-apă-plantă-animal din ecosistemele forestiere. Teză de doctorat, Facultatea de Medicină Veterinară, Timișoara 2009;
13. Seyed Meysam Hoseini, Fatemeh Zargari - Cadmium in Plants: A Review. International Journal of Farming and Allied Sciences, IJFAS Journal-2013-2-17/579-581 ISSN 2322-4134, 2013;
14. Sparling D.W. - Chapter 14. Acidic deposition: a review of biological effects, în Handbook of ecotoxicology, Hoffman, D.J., Rattner, B.A., Carrns jr, J. editors, CRC Press, USA, 1995;
15. Springer Sally - What is the relationship of acid neutralizing capacity (ANC) and length, biomass and species composition of fish in Virginia, 2002, [http://www.math.vcu.edu/NSF\\_Grad\\_Teaching\\_Fellows/independentStudy/PDF%20Files/Sally%20Springer.pdf](http://www.math.vcu.edu/NSF_Grad_Teaching_Fellows/independentStudy/PDF%20Files/Sally%20Springer.pdf);
16. Schumann K. – The toxicological estimation of the heavy metal content (Cd, Hg, Pb) in food for infants and small children. Z. Ernährungswiss 29, 1, p. 54-73, 1990;
17. Sharma M.A., Patra M. – Mercury toxicity in plants. Bot Rev 66, pag. 379-422, 2000;
18. Smith M. – Mercury in Massachusetts: Landfill monitoring data in Massachusetts, Appendix B, 2000; [www.state.ma.us/dep/files/Hg/appb.htm](http://www.state.ma.us/dep/files/Hg/appb.htm)
19. Trif Alexandra, Dumitrina Prăjișteanu Horvath, F. Muselin – Mercury content in soil and spontaneous flora in an abandoned cinnabar mine surrounding area, Short Course on Medical Geology, Health and the Environment, Proc. Of Symposium of the Western University “Vasile Goldis” Academical Days, May 5-8 2005, Arad, Romania, 4-8, 2005;
20. Trif Alexandra, I. Macinic, F. Muselin – Earthworms (Lumbricus terrestris and snails (Helix pomatia) biomarkers for lead contamination of the forestry ecosystem, Proceedings of The 16th International Symposium on Analytical and Environmental Problems, 28 sept., Szeged, p.175-177, 2009;

Méthodes d'enseignement

Cours : Conférence interactive, explications, résolution de problèmes et étude de cas.

Travaux pratiques : exposition, explication, démonstration et problématisation.

**10. Mise en adéquation des contenus de la discipline avec les attentes des représentants de la communauté épistémique, des associations professionnelles et des employeurs représentatifs du domaine correspondant au programme**

- Le contenu du programme d'écotoxicologie a été sélectionné grâce à une collaboration avec d'autres enseignants d'universités du pays et/ou de l'étranger, ainsi qu'avec le monde de l'entreprise.
- Les contenus abordés couvrent les thèmes fondamentaux de l'écotoxicologie, ce qui permet aux étudiants de se familiariser avec les problématiques spécifiques de cette discipline.

**11. Évaluation**

Type d'activité	Critères d'évaluation	Méthodes d'évaluation	Poids dans la note finale
11.1 Cours	L'exactitude des réponses concernant l'évaluation de l'écotoxicité, utiliser correctement le langage scientifique et spécialisé employé dans la discipline ;	Examen – évaluation écrite	50%
	Connaissance des classes de polluants et explication des effets écotoxicologiques ;		

	Démontrer une pensée cohérente, scientifique et logique dans l'exposé d'un processus de bioaccumulation.		
11.2 Séminaire/laboratoire	L'évaluation comprend l'appréciation du degré d'acquisition des connaissances et des compétences en fonction du potentiel de l'étudiant ; le niveau, la qualité et l'approfondissement des connaissances (compétences) au regard des objectifs didactiques et opérationnels de la discipline, mais aussi au regard des acquis antérieurs (initiaux) ; la méthode de présentation de connaissances, d'interprétation, de corrélation, d'extrapolation, d'utilisation et d'application des connaissances ; le degré d'implication des étudiants (implication, initiative, participation aux activités pratiques).	Évaluation orale	10%
	Appliquer les connaissances acquises à la rédaction de travaux sur des sujets spécifiques à la discipline.	Présentation orale des articles et leur évaluation	40%
11.4 Critères d'admission à l'évaluation finale	présence aux travaux pratiques		
11.5 Standard minimal de performance			
-connaître les principales sources et classes de polluants ; -connaître les facteurs de toxicité.			

Date de rédaction

Signature de titulaire du cours

Signature de titulaire des travaux dirigés

.....

.....

.....

Date de l'avis favorable

Signature de la direction du département

.....

.....