

<b>Naziv predmeta</b>	<b>Ekotoksikologija</b>						
<b>Šifra</b>	259305						
<b>Studij</b>	Doktorski studij Zaštita prirode i okoliša						
<b>Semestar</b>	II						
<b>ECTS</b>	3						
<b>Status predmeta</b>	izborni						
<b>Cilj predmeta</b>	Razumjeti ekotoksikologiju kao znanstvenu disciplinu koja se bavi aktualnim spoznajama o tipovima, sudbini i učincima zagađivala u okolišu, od razine ciljne molekule do utjecaja na biosferu u cjelini, naučiti znanstvene postupke i metode koje se primjenjuju kako bi se bolje razumjela sudbina i učinci zagađivala te spoznati primjenu tog znanja u procesu procjene ekološkog rizika i održivom upravljanju okolišem.						
<b>Ishodi učenja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Razumijevanje međudnosa ekotoksikologije i drugih znanstvenih disciplina te ulogu takvog odnosa, kao i samostalnu ulogu ekotoksikologije u području znanosti o okolišu;</li> <li>2. Ovladavanje temeljnim znanjem vezanim uz kretanje i sudbinu različitih vrsta zagađivala u okolišu, odnosno doprinos ključnih čimbenika koji utječu na ove procese;</li> <li>3. Razumjevanje osnovnih mehanizama učinaka zagađivala na molekularnoj razini, te na razinama jedinke, populacije, zajednice i ekosistema ;</li> <li>4. Poznavanje programa praćenja biološkog stanja okoliša (biomonitoring) s obzirom na tipove i specifične zahtjeve bioloških pokazatelja zagađenja (ekotoksikoloških biomarkera);</li> <li>5. Usvojena temeljna znanja o globalnim učincima zagađivala, osnovnim postupcima procjene i upravljanja ekološkim rizikom te o učinkovitosti relevantnih međunarodnih inicijativa.</li> </ol>						
<b>Povezanost ishoda učenja, nastavne aktivnosti i aktivnosti studenata</b>	<b>Ishod učenja</b>	<b>Udio ECTS</b>	<b>Nastavni oblik</b>	<b>Aktivnosti učenja i poučavanja</b>	<b>Vrednovanje</b>		
					<b>Način praćenja i procjenjivanja</b>	<b>Ocjenjivanje Bodovi</b>	
						<b>min</b>	<b>max</b>
	1-5	0,2	Predavanje	Kritički vođena rasprava	Evidencija aktivnog i samostalnog angažmana tijekom rasprave	5	10
	1-5	1,3	Seminar	Istraživački rad i izrada seminarskog rada	Analiza seminarskog rada	25	40
	1-5	0,2	Vježbe	Rad na zadacima koji proizlaze iz ishoda	Analiza zadataka	5	10
	1-5	1,3	Usmeni ispit	Priprema za usmeni ispit	Usmeni ispit	25	40
<b>Ukupno</b>	<b>3</b>				<b>60</b>	<b>100</b>	
<b>Završna ocjena:</b> <b>60-70 bodova: ocjena 2</b> <b>71-80 bodova: ocjena 3</b>							

	<b>81-90 bodova: ocjena 4</b> <b>91-100 bodova: ocjena 5</b>		
<b>Konzultacije</b>	Prema potrebama studenta u dogovoru s predavačem.		
<b>Nastava</b>	<b>Predavanja</b>	<b>Seminari</b>	<b>Vježbe</b>
<b>Sati/tjedan ukupno</b>	5	5	5
<b>Sadržaj / nastavne cjeline</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Uvod: povijest ekotoksikologije, potreba za ekotoksikologijom, definicija i ciljevi ekotoksikologije, odnos prema drugim disciplinama znanosti o okolišu;</li> <li>Sudbina zagađivala u okolišu: vrste zagađivala, način ulaska u okoliš, kretanje/transport u okolišu, čimbenici koji utječu na toksičnost, bioraspodivnost, biotransformacija, bioakumulacija, biomagnifikacija;</li> <li>Učinci zagađivala na molekularnoj razini; osnovni mehanizmi djelovanja ksenobiotika, osnovni primjeri; učinci zagađivala na jedinke: subletalni učinci i njihova detekcija, akutni i kronični letalni učinci, testovi toksičnosti, interaktivni učinci kemikalija; učinci zagađivala na populacije i zajednice, uz osnovne primjere;</li> <li>Biološki pokazatelji zagađenja (biomarkeri) – definicija, klasifikacija; biomonitoring – tipovi, specifični zahtjevi, primjeri;</li> <li>Globalni učinci zagađivala: pregled; procjena i upravljanje rizikom: koncept, primjeri, princip predostrožnosti; pregled ključnih međunarodnih inicijativa u području održivog upravljanja okolišem.</li> </ol>		
<b>Preporučena literatura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Newman M. C. (2020) Fundamentals of Ecotoxicology, Lewis Publishers, USA (<a href="https://www.routledge.com/Fundamentals-of-Ecotoxicology-The-Science-of-Pollution-Fifth-Edition/Newman/p/book/9780815354024">https://www.routledge.com/Fundamentals-of-Ecotoxicology-The-Science-of-Pollution-Fifth-Edition/Newman/p/book/9780815354024</a>)</li> <li>Walker, C. H., Hopkin, S. P., Sibley, R. M. and Peakall, D. B. (2012) Principles of Ecotoxicology, Taylor &amp; Francis, USA. (<a href="https://www.routledge.com/Principles-of-Ecotoxicology/Walker-Sibly-Hopkin-Peakall/p/book/9781439862667">https://www.routledge.com/Principles-of-Ecotoxicology/Walker-Sibly-Hopkin-Peakall/p/book/9781439862667</a>)</li> <li>Landis, W.G. and Ming-Ho, Y. (2003) Introduction to Environmental Toxicology: Impacts of Chemicals upon Ecological Systems, Lewis Publishers, USA. (<a href="https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/b12447/introduction-environmental-toxicology-wayne-landis-ming-ho-yu-ruth-sofield-ming-ho-yu-wayne-landis">https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/b12447/introduction-environmental-toxicology-wayne-landis-ming-ho-yu-ruth-sofield-ming-ho-yu-wayne-landis</a>)</li> <li>Peter G. C. Campbell, Peter V. Hodson, Pamela M. Welbourn, David A. Wright, Chiras D. D. Ecotoxicology (2022), Cambridge University Press (<a href="https://www.cambridge.org/hr/universitypress/subjects/earth-and-environmental-science/geochemistry-and-environmental-chemistry/ecotoxicology?format=PB&amp;isbn=9781108819732">https://www.cambridge.org/hr/universitypress/subjects/earth-and-environmental-science/geochemistry-and-environmental-chemistry/ecotoxicology?format=PB&amp;isbn=9781108819732</a>)</li> <li>Chiras D. D. (1992) Environmental Science – Action for a Sustainable Future, Benjamin/Cummings Publishing, USA.</li> <li>W.J.Langston, M.J.Bebiano (editors), Metal Metabolism in Aquatic Environments, Chapman&amp;Hall Ltd, London, 1998.</li> </ul>		
<b>Dopunska literatura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>U.S. EPA. Final Guidelines for Ecological Risk Assessment. Risk Assessment Forum. EPA/630/R-095/002F. Washington DC: US Environmental Protection Agency, 2004 (<a href="https://www.epa.gov/risk/guidelines-ecological-risk-assessment">https://www.epa.gov/risk/guidelines-ecological-risk-assessment</a>).</li> <li>FDA /Food and Drug Administration). Guidance for Industry: Environmental Assessment of Human Drug and Biologics Application. CDER/CBER CMC 6, July 1998.</li> <li>National Research Council, Science and Judgment in Risk Assessment. Washington DC: National Academy Press, 1994.</li> <li>Directive of the European Parliament and of the Council No. 98/8/EC: On the placing of biocidal products on the market.</li> <li>National Research Council. Hormonally Active Agents in the Environment. Washington, DC: National Academy Press, 1999.</li> <li>Chapman P.M. (2002). "Integrating toxicology and ecology: putting the "eco" into ecotoxicology". Marine Pollution Bulletin 44 (1): 7–15. doi:10.1016/s0025-326x(01)00253-3.</li> <li>Clements, W., Rohr, J. Community Responses to Contaminants: Using Basic Ecological</li> </ul>		

	<p>Principles to Predict Ecotoxicological Events." Environmental Toxicology and Chemistry (2009): p1789-1800.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Van Straalen, N. (2003). "Ecotoxicology becomes Stress Ecology". Environmental Science &amp; Technology 37: 324A–329A. doi:10.1021/es0325720.</li> <li>• C.A. Harris, A.P. Scott, A.C. Johnson, G.H. Panter, D. Sheahan, M. Roberts, J.P. Sumpter (2014): Principles of Sound Ecotoxicology. Environ. Sci. Technol., Article ASAP, DOI: 10.1021/es4047507</li> </ul>
<b>Uvjeti za potpis</b>	Studenti su obavezni aktivno sudjelovati u nastavi i izvršavati sve zadatke.
<b>Način polaganja ispita</b>	Nastavnik tijekom održavanja predmeta prati i procjenjuje sve aktivnosti studenata dodjeljivanjem bodova prema izrađenim kriterijima unaprijed predstavljanim studentima. Na kraju studenti pristupaju usmenom ispitu. Prikupljen broj bodova na usmenom ispitu zajedno s ostalim bodovima prikupljenim tijekom održavanja predmeta određuje postignutu ocjenu.
<b>Jezik poduke i mogućnosti praćenja na drugim jezicima</b>	Hrvatski i engleski.
<b>Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta</b>	Nastavnik tijekom održavanja kolegija pristupa vrednovanju za učenje, kontinuirano prati proces učenja i postignuća studenata čime usmjerava i prilagođava poučavanje. Na kraju provodi anketu sa studentima o njihovom subjektivnom doživljaju kvalitete nastave kako bi unaprijedio buduće poučavanje.