

USV TIMISOARA  
Facultatea Agricultură

Aprobat,  
Decan  
Data.....

## FIȘA DISCIPLINEI

### Evaluarea multirisc si rezilienta teritoriului

#### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DE ȘTIINȚELE VIEȚII "REGELE MIHAI I" DIN TIMIȘOARA
1.2 Facultatea	Facultatea de Agricultură
1.3 Departamentul	Dezvoltare durabila si ingineria mediului
1.4 Domeniul de studii	Inginerie geodezica
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii/Specializarea	Managementul înregistrării sistematice a imobilelor

#### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Evaluarea multirisc si rezilienta teritoriului</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. MARIUS MOȘOARCĂ						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof.dr.ing. MARIUS MOȘOARCĂ						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS
2.3 Codul disciplinei	* MISI.02.S.DOB.3						

\*Conform planului de învățământ

#### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					35
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					27
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual	97				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

\*Conform planului de învățământ

#### 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"> <li>• Acces internet, condiții de învățare activă și interactivă,</li> <li>• Sală de curs dotate cu aparate de proiectie, retroproiectoare; material didactic: prezentare PowerPoint, film didactic, planșe</li> <li>• Cursul este interactiv, studenții pot pune întrebări referitoare la tematica cursului. Nu sunt tolerate alt fel de activități pe durata prelegerii, telefoanele mobile trebuie să fie închise.</li> <li>• Disciplina universitară impune respectarea orei de începere și terminare a cursului.</li> </ul>
--------------------------------	---

5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sala de laborator pentru seminarii practice și pentru activitatea de cercetare proiectare, dotări specifice laboratoarelor .</li> <li>• Consultarea tematicii și a suportului de seminar de către fiecare student</li> </ul>
---	---

### 6. Competențe specifice

<p style="text-align: center;"><b>C</b> <b>o</b> <b>m</b> <b>p</b> <b>e</b> <b>n</b> <b>ț</b> <b>e</b></p> <p style="text-align: center;"><b>pr</b> <b>of</b> <b>esi</b> <b>on</b> <b>al</b> <b>e</b></p>	<p><b>Competențe cognitive:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea și utilizarea corectă a conceptelor și teoriilor specifice disciplinei în evaluarea riscurilor și managementul dezastrelor</li> <li>• Formarea unor deprinderi specifice specialiștilor absolvenți de Ingineria și protecției mediului, de a cunoaște și evalua riscurile produse de hazardurile naturale în scopul creșterii sustenabilității și reducerii impactului asupra mediului.</li> <li>• Cunoașterea și dobândirea de abilități optime de utilizare a celor mai bune metode de cercetare și operare cu concepte și metodologii de analiza din domeniul ingineriei mediului;</li> <li>• Dezvoltarea de capacități și aptitudini de relaționare și comunicare cu mediul social și cu cel profesional;</li> <li>• Formarea de abilități în elaborarea studiilor în domeniul evaluării riscurilor și managementul dezastrelor.</li> </ul> <p><b>Competențe funcțional-acționale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferul și aplicarea cunoștințelor în contexte colaterale, cum ar fi: creșterea rezilienței și sustenabilității mediului construit, analizelor cost-beneficiu, economiei circulare, etc</li> <li>• Înțelegerea și aplicarea adecvată a unor principii și metodelor de lucru specifice domeniului de ingineria mediului în evaluarea și managementul hazardurilor naturale</li> <li>• Capacitatea de a utiliza în analize efectele acțiunilor hazarduri naturale multiple în construcții, agricultură, industrie;</li> <li>• Abilitatea de a evalua și reduce riscurile produse de hazardurile multiple generate de schimbările climatice, dezvoltarea urbană precum și dezvoltarea capacității de a elaborarea de hărți tematice și planuri topografice cu zonele de risc;</li> <li>• Capacitatea de a utiliza principiile ecologiei în vederea realizării de construcții și zone urbane sustenabile, reziliente, pentru reducerea poluării mediului și sporirea calitatea vieții locuitorilor;</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>C</b> <b>o</b> <b>m</b> <b>p</b> <b>e</b> <b>n</b> <b>ț</b> <b>e</b> <b>tr</b> <b>an</b> <b>sv</b> <b>er</b> <b>sal</b> <b>e</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea cooperării în echipă de lucru profesională bazată pe cunoștințe interdisciplinare dobândite în pregătirea anterioară și deprinderea de cunoștințe teoretice și practice specifice gestiunii corecte a riscurilor generate de hazardurile naturale (identificare de metode de studiu, utilizare de metode de cercetare) în scopul asigurării protecției mediului.</li> <li>• Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare pe tot parcursul vieții pentru se forma ca un specialist în domeniul Ingineriei mediului.</li> <li>• Dobândirea și respectarea unor norme de deontologie profesională</li> <li>• Dezvoltarea abilităților de a construi relații democratice cu partenerii, atât pe orizontală cât și pe verticală.</li> <li>• Utilizarea strategiilor de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă, de punctualitate și răspundere personală față de rezultat și etapele de obținere a acestuia, pe baza principiilor, normelor și a valorilor codului de etică profesională, a cunoașterii legislației, normelor deontologice și posibilităților de comunicare specifice domeniului ;</li> <li>• Aplicarea tehnicilor de relaționare în grup, dezvoltarea capacităților empatice de comunicare interpersonală și de asumare de roluri specifice în cadrul muncii în echipă, în principal în ceea ce privește managementul proiectelor;</li> <li>• Capacitatea de a opera cu modele de gândire dinamice, creatoare, inovatoare și strategice;</li> <li>• Disponibilitate de analiză critică și de interpretare a valorilor ce descriu o situație, un eveniment sau un comportament;</li> <li>• Capacitatea de a face față schimbării, situațiilor complexe și neprevăzute.</li> </ul>

### 7. Rezultatele învățării

<p><b>Cunoștințe</b></p>	<p>Studentul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare din domeniul științelor naturale, ingineriei și protecției mediului. Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și principii fundamentale din domeniul tehnico-ingineresc (ingineriei mediului, ingineriei mecanice, automatizarea proceselor, electronică, tehnologiei informației)</p> <p>Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare din domeniul ingineriei mediului, inclusiv din fizică, chimie ambientală, biologie ecologică, hidrologie, climatologie, meteorologie și</p>
--------------------------	---

	toxicologie, cu scopul de a înțelege impactul activităților umane asupra mediului.
<b>Aptitudini</b>	<p>Studentul descoperă, măsoară, analizează și evaluează parametrii proceselor.</p> <p>Studentul selectează metodele de analiză pentru rezolvarea de probleme concrete de ingineria și protecția mediului și interpretează rezultatele obținute.</p> <p>Studentul/absolventul utilizează metode fundamentale de simulare, proiectare și modelare a proceselor.</p> <p>Studentul/absolventul proiectează fluxuri tehnologice în funcție de cerințe specifice.</p> <p>Studentul/absolventul descoperă, măsoară, evaluează caracteristicile mediului înconjurător, pericolele și vulnerabilitățile acestuia și impactul poluării asupra ecosistemelor.</p> <p>Studentul/absolventul utilizează instrumente și tehnologii moderne pentru monitorizarea mediului.</p> <p>Studentul/absolventul proiectează strategii de reducere a riscurilor și de gestionare a impactului poluării asupra mediului.</p> <p>Studentul/absolventul identifică și aplică tehnici eficiente de tratare și valorificare a deșeurilor în mod sustenabil și concordant cu principiile economiei circulare.</p> <p>Studentul/absolventul selectează metodele de analiză pentru rezolvarea de probleme concrete de ingineria și protecția mediului și interpretează rezultatele obținute.</p> <p>Studentul/absolventul realizează proiecte de complexitate mică/medie care implică optimizarea unor tehnologii de depoluare a mediului înconjurător.</p>
<b>Responsabilitate și autonomie</b>	<p>Studentul/absolventul ia decizii care reflecta principiile de protecție a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare și cerințele de conformitate ecologică prin metode GIS.</p> <p>Studentul/absolventul derulează procese din managementul proiectelor de ingineria mediului, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.</p> <p>Studentul derulează procese din domeniul sustenabilitatii ingineriei mediului, cu preluarea diferitelor roluri în echipă, descrierea clară și concisă, verbală și în scris, a rezultatelor.</p> <p>Studentul/absolventul ia decizii care reflecta principiile de protecție a mediului, în conformitate cu standardele de reglementare și cerințele de conformitate ecologică.</p>

### 8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea de către cursanți a problematicei și a conceptelor fundamentale specifice rezilienței teritoriului la acțiuni extreme, evaluării riscurilor, managementului dezastrelor, pentru îndeplinirea sarcinilor specifice profesiei.
8.2 Obiectivele specifice	<p>Cunoașterea riscurilor și vulnerabilităților construcțiilor generate de acțiunea combinată a hazardelor naturale.</p> <p>Cunoașterea impactului produs de acțiunea combinată a hazardurilor naturale asupra mediului, societății și economiei.</p> <p>Aprecierea corectă a ponderii importanței cercetării Ingineriei geodezice</p> <p>Înșușirea de cunoștințe practice privind interpretarea rezultatelor obținute.</p>

### 9. Conținuturi

9.1. Curs	Număr ore	Observații
Tema		Materiale și mijloace didactice utilizate:
1.Hazarde endogene	2	
2.Hazarde exogene. Hazarde geomorfologice	1	

3.Hazarde exogene. Hazarde climatice	1	Prezentare Power Point, Planse (grafice, scheme, desene, tabele)
4.Hazarde exogene. Hazarde biologice - incendiile	1	
5. Risk si vulnerabilitatea teritoriului	2	
6. Analiza multirisca a teritoriului cu sisteme GIS	1	
7. Rezilienta teritoriului	6	
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Mosoarca Marius, Fofiu Mihai, Anastasiadis Anthimos, De la risc la sustenabilitate si rezilienta in protectia mediului inconjurator, Editura EUROBIT, 2024, ISBN 978-630-326-085-3</li> <li>Special Issue on Enhancing Synergies for Disaster Prevention in the European Union: integrating Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation policy and research perspectives (the findings from H2020 ESPREssO project) SI: H2020_ESPREsso_DRR&amp;CCA, International Journal of Disaster Risk Reduction <a href="https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-disaster-risk-reduction/special-issue/10M9KLZ3FWX">https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-disaster-risk-reduction/special-issue/10M9KLZ3FWX</a> – Editors: Giulio Zuccaro, Mattia Leone (2021)</li> <li>Silvia De Angeli, Bruce D. Malamud , Lauro Rossi , Faith E. Taylor , Eva Trasforini , Roberto Rudari, A multi-hazard framework for spatial-temporal impact analysis, International Journal of Disaster Risk Reduction 73 2022, <a href="https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.102829">https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.102829</a></li> <li>Natural Hazards 101: Multi-hazards and multi-hazard risk, <a href="https://blogs.egu.eu/divisions/nh/2021/10/04/natural-hazards-101-multi-hazards-and-multi-hazard-risk/">https://blogs.egu.eu/divisions/nh/2021/10/04/natural-hazards-101-multi-hazards-and-multi-hazard-risk/</a></li> <li>Gill, J. C., &amp; Malamud, B. D. (2014). Reviewing and visualizing the interactions of natural hazards. Reviews of Geophysics, 52(4), 680-722. <a href="https://doi.org/10.1002/2013RG000445">https://doi.org/10.1002/2013RG000445</a></li> <li>Liu, B., Siu, Y. L., &amp; Mitchell, G. (2016). Hazard interaction analysis for multi-hazard risk assessment: a systematic classification based on hazard-forming environment. Natural Hazards and Earth System Sciences, 16(2), 629-642. <a href="https://doi.org/10.5194/nhess-16-629-2016">https://doi.org/10.5194/nhess-16-629-2016</a></li> <li>Tilloy, A., Malamud, B. D., Winter, H., &amp; Joly-Laugel, A. (2019). A review of quantification methodologies for multi-hazard interrelationships. Earth-Science Reviews, 196, 102881. <a href="https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2019.102881">https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2019.102881</a></li> <li>Mimura, N., Yasuhara, K., Kawagoe, S., Yokoki, H., &amp; Kazama, S. (2011). Damage from the Great East Japan Earthquake and Tsunami-a quick report. Mitigation and adaptation strategies for global change, 16(7), 803-818. <a href="https://doi.org/10.1007/s11027-011-9297-7">https://doi.org/10.1007/s11027-011-9297-7</a></li> <li>Kappes, M. S., Keiler, M., von Elverfeldt, K., &amp; Glade, T. (2012). Challenges of analyzing multi-hazard risk: a review. Natural hazards, 64(2), 1925-1958. <a href="https://doi.org/10.1007/s11069-012-0294-2">https://doi.org/10.1007/s11069-012-0294-2</a></li> <li>Gallina, V., Torresan, S., Critto, A., Sperotto, A., Glade, T., &amp; Marcomini, A. (2016). A review of multi-risk methodologies for natural hazards: Consequences and challenges for a climate change impact assessment. Journal of environmental management, 168, 123-132. <a href="https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.11.011">https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.11.011</a></li> <li>Carpignano, A., Golia, E., Di Mauro, C., Bouchon, S., &amp; Nordvik, J. P. (2009). A methodological approach for the definition of multi-risk maps at regional level: first application. Journal of risk research, 12(3-4), 513-534. <a href="https://doi.org/10.1080/13669870903050269">https://doi.org/10.1080/13669870903050269</a></li> <li>Terzi, S., Torresan, S., Schneiderbauer, S., Critto, A., Zebisch, M., &amp; Marcomini, A. (2019). Multi-risk assessment in mountain regions: A review of modelling approaches for climate change adaptation. Journal of environmental management, 232, 759-771. <a href="https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.11.100">https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.11.100</a></li> <li>Luo, H., Zhang, L., Wang, H., &amp; He, J. (2020). Multi-hazard vulnerability of buildings to debris flows. Engineering Geology, 279, 105859. <a href="https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2020.105859">https://doi.org/10.1016/j.enggeo.2020.105859</a></li> <li>de Ruiter, M. C., De Bruijn, J. A., Enghardt, J., Daniell, J. E., de Moel, H., &amp; Ward, P. J. (2021). The asynergies of structural disaster risk reduction measures: Comparing floods and earthquakes. Earth's Future, 9(1), e2020EF001531. <a href="https://doi.org/10.1029/2020EF001531">https://doi.org/10.1029/2020EF001531</a></li> <li>L. Hill, R. Sparks, J. Rougier, Risk Assessment and Uncertainty in Natural Hazards, Cambridge University Press, 2013, pp. 1–18, <a href="https://doi.org/10.1017/CBO9781139047562.002">https://doi.org/10.1017/CBO9781139047562.002</a>.</li> <li>UNISDR-CRED, The human cost of natural disasters: a global perspective, Centre for Research on the Epidemiology of Disaster (CRED), 2015. <a href="https://www.emdat.be/human_cost_natdis">https://www.emdat.be/human_cost_natdis</a>. (2021).</li> <li>P. Wallemacq, Economic losses, poverty &amp; disasters: 1998-2017, centre for research on the epidemiology of disasters (CRED), 2018. <a href="https://www.preventionweb.net/files/61119_credeconomiclosses.pdf">https://www.preventionweb.net/files/61119_credeconomiclosses.pdf</a>. (2021).</li> <li>J. McGlade, G. Bankoff, J. Abrahams, S. Cooper-Knock, F. Cotecchia, P. Desanker, W. Erian, E. Gencer, L. Gibson, S. Girgin, et al., Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2019, UN Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2019. <a href="https://gar.undrr.org/sites/default/files/reports/2019-05/full_gar_report.pdf">https://gar.undrr.org/sites/default/files/reports/2019-05/full_gar_report.pdf</a>. (2021).</li> <li>N. Komendantova, R. Mrzyglocki, A. Mignan, B. Khazai, F. Wenzel, A. Patt, K. Fleming, Multi-hazard and multi-risk decision-support tools as a part of participatory risk governance: feedback from civil protection stakeholders, Int. J. Disaster Risk Reduc. 8 (2014) 50–67, <a href="https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2013.12.006">https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2013.12.006</a>. ISSN 2212-4209.</li> <li>UNISDR, UNISDR terminology on disaster risk reduction, united Nations Office for disaster risk reduction, 2009. <a href="https://www.preventionweb.net/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf">https://www.preventionweb.net/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf</a>.</li> </ol>		

21. UN, Report of the Open-Ended Intergovernmental Expert Working Group on Indicators and Terminology Relating to Disaster Risk Reduction, United Nations
22. General Assembly: New York, NY, USA, 2016. [https://www.preventionweb.net/files/50683\\_oiewgreportenglish.pdf](https://www.preventionweb.net/files/50683_oiewgreportenglish.pdf).
23. GFDRR, Post-Disaster Needs Assessment (PDNA), Guidelines, global facility for disaster reduction and recovery, 2013. <https://www.gfdr.org/en/publication/post-disaster-needs-assessments-guidelines-volume-2013>.
24. T. De Groeve, K. Poljansek, L. Vernaccini, Index for Risk Management-INFORM, European Commission: Seat, Luxembourg, 2014. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC87617/lbna26528enn.pdf>.
25. G. Delmonaco, C. Margottini, D. Spizzichino, Report on new methodology for multi-risk assessment and the harmonisation of different natural risk maps (Deliverable 3.1, ARMONIA project), Tech. Rep. (2006).
26. UNEP, AGENDA21, in: United Nations Conference on Environment & Development, 3 to 14 June 1992, Rio de Janeiro, Brazil, 1355 United Nations Environment Programme, 1992. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>.
27. UN, Report of the World Summit on Sustainable Development, 26 August - 4 September 2002, Johannesburg, South Africa, United Nations, 2002, <https://digitallibrary.un.org/record/478154>.
28. UNISDR, Hyogo framework for action 2005-2015: building the resilience of Nations and communities to disasters, in: World Conference on Disaster Reduction 18-22 January 2005, Kobe, Hyogo, Japan, United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2005. <https://www.unisdr.org/2005/wcdr/intergover/officialdoc/L-docs/Hyogo-framework-for-action-english.pdf>.
29. K. Hewitt, I. Burton, Hazardousness of a Place: a Regional Ecology of Damaging Events, University of Toronto Press, Toronto, 1971.
30. M. Dolce, K. Hayes, J. Schneider, T. De Lannoy, D. Erlich, D. Peter, S. Godin-Beekmann, M. Rosi, F. Siccardi, H. Fujiwara, et al., Global modelling of natural hazard risks—enhancing existing capabilities to address new challenges, in: Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) Global Science Forum, Final Report of the Expert Group, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2012. <https://www.oecd.org/science/Final%20GRMI%20report.pdf>.
31. G. Boni, F. Siccardi, Scenes and scenarios: managing natural disasters by using satellite images to their full potential, Publ. Serv. Rev.: Eur. Sci. Technol. 10(2011) 128–129.
32. FEMA, Using HAZUS-MH for Risk Assessment, Department of Homeland Security, Emergency Preparedness and Response Directorate, Mitigation Division, Washington, D.C., 2004. FEMA, <https://www.fema.gov/pdf/plan/prevent/hazus/fema433.pdf>.

9.2. Seminar/laborator	Număr ore	Observații
<b>Tema</b>		Materiale și mijloace didactice utilizate: Prezentare Power Point, Planse (grafice, scheme, desene, tabele)
1.Evaluarea riscului produs de cutremure, vulcani, tsunami	1	
2.Evaluarea riscului produs de hazarde naturale: ploi, inundatii, alunecari de teren	1	
3.Evaluarea riscului produs de hazarde naturale: vinturi	1	
4.Evaluarea riscului produs de schimbarile climatice	1	
5.Analize multirisca – studii de caz	4	
6.Rezilienta teritoriului la hazarde naturale	6	
<b>Bibliografie</b>		
1. Mosoarca Marius, Fofiu Mihai, Anastasiadis Anthimos, De la risc la sustenabilitate si rezilienta in protectia mediului inconjurator, Editura EUROBIT, 2024, ISBN 978-630-326-085-3		
2. W. Wipulanusat, S. Nakrod, P. Prabnarong, Multi-hazard risk assessment using GIS and RS applications: a case study of Pak Phanang Basin, Walailak J. Sci. Technol. 6 (1) (2011) 109–125. <a href="https://wjst.wu.ac.th/index.php/wjst/article/view/76">https://wjst.wu.ac.th/index.php/wjst/article/view/76</a> .		
3. R. Mahendra, P. Mohanty, H. Bisoyi, T.S. Kumar, S. Nayak, Assessment and management of coastal multi-hazard vulnerability along the Cuddalore–Villupuram, east coast of India using geospatial techniques, ISSN 0964-5691, Ocean Coast Manag. 54 (4) (2011) 302–311, <a href="https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2010.12.008">https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2010.12.008</a> .		
4. H.R. Pourghasemi, A. Gayen, M. Panahi, F. Rezaie, T. Blaschke, Multi-hazard probability assessment and mapping in Iran, Sci. Total Environ. 692 (2019) 556–571, <a href="https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.203">https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.203</a> . ISSN 0048-9697.		
5. G.D. Bathrellos, H.D. Skilodimou, K. Chousianitis, A.M. Youssef, B. Pradhan, Suitability estimation for urban development using multi-hazard assessment map, ISSN 0048-9697, Sci. Total Environ. 575 (2017) 119–134, <a href="https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.025">https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.025</a> .		

6. G. Grünthal, A.H. Thieken, J. Schwarz, K.S. Radtke, A. Smolka, B. Merz, Comparative risk assessments for the city of Cologne – storms, floods, earthquakes, *Nat. Hazards* 38 (1) (2006) 21–44, <https://doi.org/10.1007/s11069-005-8598-0>. ISSN 1573-0840.
7. W. Marzocchi, M.L. Mastellone, A. Di Ruocco, P. Novelli, E. Romeo, P. Gasparini, Principles of Multi-Risk Assessment: Interaction Amongst Natural and ManInduced Risks vol. 32, European Commission, 2009. [http://publications.europa.eu/resource/ellar/22eb788f-5d0a-496a-92d4-4759b0b57fde.0001.03/DOC\\_2](http://publications.europa.eu/resource/ellar/22eb788f-5d0a-496a-92d4-4759b0b57fde.0001.03/DOC_2).
8. P. Thierry, L. Stieltjes, E. Kouokam, P. Ngu'eya, P.M. Salley, Multi-hazard risk mapping and assessment on an active volcano: the GRINP project at Mount Cameroon, *Nat. Hazards* 45 (3) (2008) 429–456, <https://doi.org/10.1007/s11069-007-9177-3>. ISSN 1573-0840.
9. A. Tilloy, B. Malamud, A. Joly-Laugel, A methodology for the spatiotemporal identification of compound hazards: wind and precipitation extremes in Great Britain (1979–2019), *Earth Syst. Dynam. Discus.* [preprint] 2021 (2021) 1–45, <https://doi.org/10.5194/esd-2021-52>.
10. E. Bevacqua, D. Maraun, I. Hobæk Haff, M. Widmann, M. Vrac, Multivariate statistical modelling of compound events via pair-copula constructions: analysis of floods in Ravenna (Italy), *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 21 (6) (2017) 2701–2723, <https://doi.org/10.5194/hess-21-2701-2017>.
11. A.J. Dowdy, J.L. Catto, Extreme weather caused by concurrent cyclone, front and thunderstorm occurrences, *Sci. Rep.* 7 (1) (2017) 40359, <https://doi.org/10.1038/srep40359>. ISSN 2045-2322.
12. M. Ortiz, M. Fernandez, Earthquake triggered tsunamis, in: J. Bundschuh, G. Alvarado (Eds.), Two Volume Set: Geology, Resources and Hazards, first ed., CRC Press, 2012 <https://doi.org/10.1201/9780203947043> chap. 41.
13. N. Mimura, K. Yasuhara, S. Kawagoe, H. Yokoki, S. Kazama, Damage from the great east Japan earthquake and tsunami - a quick report, *Mitig. Adapt. Strategies Glob. Change* 16 (7) (2011) 803–818, <https://doi.org/10.1007/s11027-011-9297-7>. ISSN 1573-1596.
14. J.J. Bommer, C.E. Rodriguez, Earthquake-induced landslides in Central America, *Eng. Geol.* 63 (3) (2002) 189–220, [https://doi.org/10.1016/S0013-7952\(01\)00081-3](https://doi.org/10.1016/S0013-7952(01)00081-3). ISSN 0013-7952.
15. D.K. Keefer, Investigating landslides caused by earthquakes – a historical review, *Surv. Geophys.* 23 (6) (2002) 473–510, <https://doi.org/10.1023/A:1021274710840>. ISSN 1573-0956.
16. S.L. Cutter, L. Barnes, M. Berry, C. Burton, E. Evans, E. Tate, J. Webb, A place-based model for understanding community resilience to natural disasters, *Global Environ. Change* 18 (4) (2008) 598–606, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.07.013>. ISSN 0959-3780.
17. B.E. Montz, G.A. Tobin, R.R. Hagelman, *Natural Hazards: Explanation and Integration*, Guilford Publications, 2017.
18. Y. Li, A. Ahuja, J.E. Padgett, Review of methods to assess, design for, and mitigate multiple hazards, *J. Perform. Constr. Facil.* 26 (1) (2012) 104–117, [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CF.1943-5509.0000279](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0000279).
19. S. Mannakkara, S. Wilkinson, Build Back Better principles for post-disaster structural improvements, *Struct. Surv.* 31 (4) (2013) 314–327, <https://doi.org/10.1108/SS-12-2012-0044>. ISSN 0263-080X.
20. G. Fernandez, I. Ahmed, “Build back better” approach to disaster recovery: research trends since 2006, *Prog. Dis. Sci.* 1 (2019) 100003, <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2019.100003>. ISSN 2590-0617

Metode de predare/învățare: Prelegerea interactivă, Explicația, Demonstrația, Studiul de caz, Observația, Exercițiul, Problematizarea

#### 10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Atât obiectivele generale cât și cele specifice ale disciplinei sunt desprinse din necesitatea modernizării, flexibilizării și compatibilizării funcționării administrației publice pe criterii de performanță și profesionalism în vederea realizării unor zone geografice care să fie reziliente la acțiuni extreme prin analize moderne la hazarduri naturale multiple.

#### 11. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
11.1. Curs	Cunoașterea conceptelor de bază proprii disciplinei și explicarea interdependențelor dintre ele;	Examen oral	50%

	Comunicarea unor informații utilizând corect limbajul științific, de specialitate în explicarea unor procese, fenomene și tehnologii specifice disciplinei.		
11.2. Seminar/laborator /clinici	Intocmirea unui referat care sa prezinte un studiu de caz in realizat pentru asigurarea unei zone reziliente la actiunea hazardurilor naturale	Referat	50%
11.3. Proiecte/referate			
11.4. Criterii de acceptare la evaluarea finală	Prezenta la cursuri in proportie de 80% din orele alocate		
11.5 Standard minim de performanță Obținerea notei 5 la evaluarea finală. Comunicarea unor informații utilizând corect limbajul științific, de specialitate vehiculat în cadrul domeniului științific			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

.....

.....

.....

Data avizării

Semnătura director departament

26.09.2025

.....