

FIȘA DISCIPLINEI

1.Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI
1.2 Facultatea/Departamentul	FACULTATEA DE GEOGRAFIE
1.3 Catedra	GEOMORFOLOGIE-PEDOLOGIE- GEOMATICĂ
1.4 Domeniul de studii	GEOGRAFIE
1.5 Ciclul de studii	LICENȚĂ / MASTER
1.6 Programul de studii/Calificarea	GEOMORFOLOGIE ȘI CARTOGRAFIE CU ELEMENTE DE CADASTRU

2.Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	IDENTIFICAREA ȘI MONITORIZAREA RISCURILOR PRIN TELEDETECTIE SATELITARĂ RADAR						
2.2 Titularul activităților de curs	PROF.UNIV.DR. BOGDAN MIHAI						
2.3 Titularul activităților de seminar	LECT. UNIV. DR. MARINA VÎRGHILEANU						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	30	din care: 3.5 curs	10	3.6 seminar/laborator	20
Ore online din total ore din planul de învățământ	5	din care: 3.5 curs	5	3.6 seminar/laborator	0
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					45
Tutoriat					2
Examinări					3
Alte activități – deplasare teren					-
3.7 Total ore studiu individual					70
3.9 Total ore pe semestru (3.4. + 3.7)					100
3.10 Numărul de credite					4

4.Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Admitere ciclu master
4.2 de competențe	Cunoștințe de bază dobândite la cursul Teledectie (anul I, anul II ciclu de licență)

5.Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala de clasa pentru curs
-------------------------------	---------------------------

5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului	Laborator de teledetecție
--	---------------------------

6.Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C5 Utilizarea tehnologiei IT pentru realizarea bazelor de date si a hartilor digitale. Utilizarea pachetelor software SNAP 10.0 și ArcGIS Pro în procesarea digitală și analiza datelor de teledetecție radar. Analiza datelor de teledetecție radar cu aplicații la imaginile Sentinel-1 SAR SLC obținute în cadrul programului ESA Copernicus, cu privire specială asupra modificărilor topografiei și acoperirii terenurilor cu potențiale riscuri pentru societate și economie. C6.2 Utilizarea cunostintelor cartografice fundamentale pentru reprezentarea si explicarea unor procese geografice, geologice, geobotanice etc. Aplicarea unor metode de extragere a informației spațiale din imaginile de teledetecție radar cu polarizare diferită în analiza unor fenomene cu un caracter de risc – inundații și alumecări de teren.
Competențe transversale	CT1 Aplicarea strategiilor de munca eficienta si responsabila, pe baza principiilor, normelor si a valorilor codului de etica profesionala. CT2 Aplicarea tehnicilor de munca eficienta în echipa multidisciplinara, atitudine etica fata de grup, respect față de diversitate si multiculturalitate, acceptarea diversitatii de opinie. CT3 Autoevaluarea nevoii de formare profesionala continua în scopul insertiei și adaptabilitatii la cerintele pietii muncii.

7.Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	C3. Prelucrarea, interpretarea și utilizarea informațiilor satelitare în vederea extragerii informațiilor geospațiale. C5. Utilizarea tehnologiei IT pentru realizarea bazelor de date și a hărților digitale.
7.2 Obiectivele specifice	C3.1. Identificarea, definirea și descrierea categoriilor de informații satelitare pe baza cărora se realizează planurile și hărțile, precum și utilizarea corecta a limbajului specific (cartografic) în comunicarea profesională. C3.2 Înțelegerea și aplicarea fluxurilor de lucru generale și specifice privind etapele procesării digitale a imaginilor satelitare, în vederea extragerii informațiilor geospațiale. D3. Aplicarea principiilor și metodelor de bază ale teledetecției în pre-procesarea, procesarea și post-procesarea imaginilor satelitare radar cu ajutorul echipamentelor computerizate digitale și de cartografiere computerizată etc. pentru elaborarea diferitelor tipuri de hărți speciale, diagrame, rapoarte alfanumerice etc.

8.Conținuturi

8.1 Cursuri	Metode de predare	Observații
1. Elemente introductive. Sisteme active de teledetecție, locul și rolul radarului. Spectrul microundelor și aplicațiile de teledetecție pentru analiza fenomenelor de risc. Evoluția sistemelor radar - performanțe și probleme specifice. Scurt istoric. Exemple din domeniul analizei fenomenelor de risc.	Prezentare Power Point, prezentare noțiuni, explicare, descoperire.	2 ore
2. Radarul cu deschidere sintetică (SAR). Structură, elemente componente, principiu, parametri. Exemple. Importanța în analiza fenomenelor de risc.	Prezentare Power Point, prezentare noțiuni, explicare, descoperire.	2 ore

3. Caracteristicile imaginilor radar SAR. Signatura radar și nivelul de strălucire, rezoluția radială, rezoluția azimutală, factorii care determină rezoluția, geometria și deformările/distorsiile specifice imaginilor, paralaxa, zgomotul imaginilor, caracteristici electrice, polarizarea imaginilor. Exemple și semnificații în analiză și procesare. Exemple în analiza fenomenelor de risc (inundații, alunecări de teren, seisme, avalanșe etc.).	Prezentare Power Point, prezentare noțiuni, explicare, descoperire.	2 ore
4. Interpretarea imaginilor radar. Signatura radar și interpretarea elementelor de mediu – ape, vegetație, roci și soluri, gheață și zăpadă, spațiul urban și căile de comunicații.	Prezentare Power Point, prezentare noțiuni, explicare, descoperire.	2 ore
5. Aplicații specifice imaginilor și datelor radar în analiza și modelarea fenomenelor de risc. Aplicații în cartografierea și modelarea inundațiilor – clasificări tematice și modelarea bazată pe inteligența artificială. Aplicații în modelarea deformărilor topografiei – interferometria în analiza efectelor cutremurelor, deplasărilor în masă etc. Tipuri de modele și reprezentări derivate, grafice și cartografice. Exemple din studii de caz.	Prezentare Power Point, prezentare noțiuni, explicare, descoperire.	2 ore
Bibliografie Avery, Th.E., Berlin, G.L. (1992) Fundamentals of remote sensing and airphoto interpretation, Pearson. Beckel, L. (editor) (2007) The European Space Agency School Atlas. Geography from space, Geospace, Salzburg. Bonn, F., Rochon, G. (coord.) (1992) Précis de télédétection, Vol.1 : Principes et methodes, Presses de l'Université du Québec. Bonn, F. (coord.) (1996) Précis de télédétection, Vol. 2: Applications thematiques, Presses de l'Université du Québec. Campbell, J.B., Wynne, R.H. (2011) Introduction to remote sensing, Fifth edition, The Guilford Press, New York, London. Chuvieco, E. (2020) Fundamentals of satellite remote sensing. An environmental perspective, CRC Press, Taylor and Francis, Boca Raton. Cumming, I.A., Wong, F.H. (2005) Digital Signal Processing of Synthetic Aperture Radar Data : Algorithms and Implementation, Artech House Publishers. Henderson, F., Lewis, A. (1998) Principles and applications of imaging radar, Manual of Remote Sensing, ASPRS, 3rd Edition. J Wiley and Sons. Jensen, John R.(2005) Introductory Digital Image Processing, 3rd Ed., Upper Prentice Hall. Jensen, J.R. (2007) Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, 2nd Ed., Prentice Hall. Konecny, G. (2003) Geoinformation.Remote sensing, photogrammetry and Geographic Information Systems, Taylor and Francis. Lillesand, T., Kiefer, R., Chipman, J. (2015) Remote sensing and image interpretation, J. Wiley and Sons, London. Mather, P. (2004) Computer processing of remotely sensed images, J. Wiley and Sons. Mihai, B.A., Nistor, C., Săvulescu, I. (2013) Dicționar enciclopedic de teledetecție cu elemente de fotogrammetrie și analiza imaginilor, Volumul I (A-Î), Editura Universității din București. Njoku, E. (coord.) (2014) Encyclopaedia of remote sensing, Springer Reference, Springer Science and Business Media, New York. Richards, J.A., Xiuping, J. (2006) Remote sensing digital image analysis, Springer. Richards, J.A. (2012) Remote sensing with imaging radar, Springer Verlag Berlin-Heidelberg. Richards, M. (2014) Fundamentals of radar signal processing, McGraw-Hill Education - Europe, 2nd edition, 656 p. Sabins, F., Ellis, J. M. (2020) Remote sensing. Principles, interpretations and applications, Waveland Press, Long Grove, IL. Schowengerdt, R. (2007) Remote sensing. Models and methods for image processing, Elsevier. Short, N. (coord.) (2006) The Remote Sensing Tutorial, rst.gsfc.nasa.gov, site administrat de NASA. Tarolli, P., Mudd, S. eds. (2020) Remote Sensing of Geomorphology, Developments in Earth Surface Processes, Elsevier, Amsterdam. Trevett, J.W. (2011) Imaging radar for resources surveys, Springer, Dordrecht. Weng, Q. (2010) Remote sensing and GIS integration. Theories, methods and applications, McGraw -Hill, New York.		
8.2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observații
1. Imaginile satelitare Sentinel-1 SAR: modalitatea de accesare, vizualizare, caracteristici, etape specifice pre-procesării și procesării digitale în vederea pregătirii pentru extragerea informațiilor geospațiale.	explicația; demonstrația utilizând aplicații software specifice (SNAP Sentinel Toolbox);	4 ore
2. Aplicații ale imaginilor satelitare radar Sentinel-1 SAR în domeniul terestru: <i>amprenta urbană</i> sau <i>cartografierea vegetației forestiere</i> (flux de lucru, metode și algoritmi de	explicația, demonstrația în SNAP Sentinel Toolbox, descoperirea.	4 ore

procesare digitală, extragerea informațiilor geospațiale, interpretare)		
3. Aplicații ale imaginilor satelitare radar Sentinel-1 SAR în domeniul acvatic: <i>cartografierea corpurilor de apă, detecția navelor sau detecția scurgerilor de petrol pe mări și oceane</i> (flux de lucru, metode și algoritmi de procesare digitală, extragerea informațiilor geospațiale, interpretare)	explicația, demonstrația în SNAP Sentinel Toolbox, descoperirea.	4 ore
4. Aplicații ale imaginilor satelitare radar multi-temporale Sentinel-1 SAR în analiza riscurilor și hazardelor: <i>cartografierea inundațiilor, detectarea mișcărilor suprafeței terestre ca urmare a subsidenței, alunecărilor de teren și/sau cutremurelor prin interferometrie RADAR</i> (flux de lucru, metode și algoritmi de procesare digitală, extragerea informațiilor geospațiale, interpretare)	explicația, demonstrația în SNAP Sentinel Toolbox, descoperirea.	6 ore
5. Prezentarea proiectelor de semestru pentru evaluare, cu tema generală: <i>Folosirea imaginilor satelitare radar pentru analiza hazardelor și riscurilor geomorfologice, arealul de analiză fiind la alegerea studentului pentru fiecare tematică în parte.</i>	evaluare	2 ore
Bibliografie ESA Copernicus, <i>User guides Sentinel 1 SAR</i>, https://sentinel.esa.int/web/sentinel/user-guides/sentinel-1-sar/product-types-processing-levels; R. Torres, P. Snoeij, D. Geudtner, D. Bibby, M. Davidson, E. Attema, P. Potin, B. Rommen, N. Floury, M. Brown, I. N. Traver, P. Deghaye, B. Duesmann, B. Rosich, N. Miranda, C. Bruno, M. L'Abbate, R. Croci, A. Pietropaolo, M. Huchler, F. Rostan (2012) GMES Sentinel-1 mission, Remote Sensing of Environment, Volume 120, Pages 9-24, ISSN 0034-4257, https://doi.org/10.1016/j.rse.2011.05.028. D. Geudtner, R. Torres, P. Snoeij, M. Davidson and B. Rommen (2014) Sentinel-1 System capabilities and applications, <i>IEEE Geoscience and Remote Sensing Symposium</i>, Quebec City, QC, 2014, pp. 1457-1460, doi: 10.1109/IGARSS.2014.6946711. A. Twele, W. Cao, S. Plank and S. Martinis (2016) Sentinel-1-based flood mapping: a fully automated processing chain, <i>International Journal of Remote Sensing</i>, 37:13, 2990-3004, doi: 10.1080/01431161.2016.1192304. S. Abdikan, F.B. Sanli, M. Ustuner, F. Calò, (2016) Land Cover Mapping Using Sentinel-1 Sar Data, <i>The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences; Gottingen</i> Vol. XLI-B7, : 757-761. Gottingen: Copernicus GmbH., doi:10.5194/isprs-archives-XLI-B7-757-2016. P. W. Vachon, J. Wolfe and H. Greidanus, (2012) Analysis of Sentinel-1 marine applications potential, <i>IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium</i>, Munich, 2012, pp. 1734-1737, doi: 10.1109/IGARSS.2012.6351187. Q. Huang, M. Crosetto, O. Monserrat, B. Crippa, (2017) Displacement monitoring and modelling of a high-speed railway bridge using C-band Sentinel-1 data, <i>ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing</i>, Volume 128, Pages 204-211, ISSN 0924-2716, https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2017.03.016. A. Dostálová, M. Hollaus, M. Milenković, W. Wagner (2016) Forest Area Derivation From Sentinel-1 Data, <i>ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences; Gottingen</i> Vol. III-7, 227- 233, doi:10.5194/isprs-annals-III-7-227-2016.		

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

Absolvenții cursului vor avea posibilitatea de a aprofunda pregătirea în domeniile teledetecției și Observării Pământului. Aceasta s-a suprapus, până la acest curs, mai ales integrării imaginilor optice, satelitare și aeriene în identificarea, analiza și cartografierea elementelor de bază ce definesc riscurile. În perspectiva construirii bazelor de date necesare infrastructurilor de geospațiale, exploatarea datelor satelitare radar aduce un volum important de informație cum ar fi acoperirea spațio-temporală corespunzătoare benzilor de inundații pe râuri și fluvii, riscul legat de alunecările de teren din zone de deal și de munte modelat prin interferometrie diferențială, efectele și riscurile seismelor în spații cu diferite acoperiri ale terenurilor, inclusiv în spațiile urbane, eroziunea costieră și pierderea terenurilor cu valoare socio-economică majoră etc. Aceste aspecte sunt de un mare interes pentru domeniile cercetării, în care modelarea avansată bi- și tridimensională este dublată de validări la teren ale rezultatelor generate, dar mai ales pentru sfera activităților social-economice în care modelarea fenomenelor de risc poate ajunge inclusiv la predicția potențialelor pierderi care pot afecta comunitățile dar și economia locală și regională, elemente de un mare interes inclusive pentru autoritățile regionale și guvernamentale. Proiectarea în urbanism, amenajarea teritoriului, în domeniul infrastructurilor teritoriale poate avea un sprijin real prin integrarea modelelor validate la teren derivate din procesarea imaginilor radar SAR.

10.Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea, explicarea și exemplificarea noțiunilor de bază explicate la curs	Explicarea și exemplificarea unor noțiuni predate în contextul prezentării proiectului (1-2 întrebări).	30%
10.5 Seminar/laborator	Dovedirea modului de rezolvare a unor probleme practice în interfața software utilizată (ex. SNAP 10.0 cu imagini Sentinel-1 SAR SLC sau GRD).	PREZENTAREA PROIECTELOR Prezentarea în câteva slide-uri a rezultatelor procesărilor efectuate – modele integrate în interfața SIG, cu explicarea metodelor, a etapelor și algoritmilor, cu interpretarea rezultatelor în contextul fenomenologiei de risc identificate în raport cu terenul.	70%
	TOTAL		100%
10.6 Standard minim de performanță Cunoașterea unor etape de bază în analiza și interpretarea imaginilor radar necesare rezolvării unor situații concrete (ex. clasificarea acoperirii terenului, detectarea efectelor inundațiilor etc.). Promovarea lucrărilor practice.			

Data completării
25.09.2024

Semnătura titularului de curs
Prof. Univ. Dr. Bogdan Mihai

Semnătura titularului de seminar
Lect. Univ. Dr. Marina Vîrghileanu

Data avizării în department

30.09.2024

Semnătura director departament
Conf. Univ. Dr. Răzvan-Constantin Oprea