FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2026/2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de Învățământ superior	**Universitatea din București**
1.2. Facultatea	**Facultatea De Geografie**
1.3. Departamentul	**Geomorfologie-Pedologie-Geomatică**
1.4. Domeniul de studii	**Geografie**
1.5. Ciclul de studii	**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 geomorfologice prin teledetecție satlitară radar**			
2.2. Titularul activităților de curs				**Prof.dr. Bogdan-Andrei Mihai**			
2.3. Titularul activităților de seminar				**Lect.dr. Marina-Ramona Vîrghileanu**			
2.4. Anul de studiu	**II**	2.5. Semestrul	**2**	2.6. Tipul de evaluare	**C**	2.7.Regimul disciplinei	**Opț**

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	**2**	3.2. Din care Curs	**1**	3.3. Seminar	**1**
3.4. Total ore din planul de învățământ	**20**	3.5. Din care Curs	**10**	3.6. Seminar	**10**
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					20
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii şi eseuri					40
Tutoriat					5
Examinări					5
Alte activități					-
3.7. Total ore de studiu individual					**80**
3.8. Total ore pe semestru (3.4 +3.7)					**100**
3.9. Număr de credite					**4**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Riscuri geomorfologice, Teledetecție, SIG
4.2. de competențe	Cunoașterea și utilizarea corectă a terminologiei în domeniul riscurilor geomorfologice ; Utilizarea corectă a tehnicilor geomatice.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Online 50%, Cu prezență fizică 50%
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Cu prezență fizică, Laptop/computer desktop, software de procesare a imaginilor satelitare radar, imagini satelitare radar.

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	R1, R2, R4, R7
Aptitudini	R1, R2, R4, R7
Responsabilitate și autonomie	R1, R2, R4, R7

7. Conţinuturi

7.1. Curs	**Metode de predare**	**Observaţii**
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

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
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
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
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 Québéc.
- Bonn, F. (coord.) (1996) Précis de télédétection, Vol. 2: Applications thematiques, Presses de l'Université du Québéc.
- 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.

7.2 Seminar	**Metode de predare**	**Observaţii**
Imaginile satelitare Sentinel-1 SAR: modalitatea de accesare, vizualizare, interpretare, caracteristici geometrice, etapele specifice pre-procesării și procesării digitale în vederea pregătirii pentru extragerea informațiilor geospațiale.	explicația; demonstrația utilizând aplicații software specifice (SNAP Sentinel Toolbox);	2 ore
Aplicații ale imaginilor satelitare radar Sentinel-1 SAR pentru **extragerea de date prin clasificări de pixeli**.	explicația; demonstrația utilizând aplicații software	2 ore

	specifice (SNAP Sentinel Toolbox);	
Aplicații ale imaginilor satelitare radar Sentinel-1 SAR pentru **detectarea și cartografierea arealelor afectate de inundații** prin diferență de imagini.	explicația; demonstrația utilizând aplicații software specifice (SNAP Sentinel Toolbox);	2 ore
Aplicații de interferometrie radar pe baza imaginilor multi-temporale Sentinel-1 SAR în detectarea modificărilor suprafeței terestre ca urmare a proceselor: *subsidență*, *alunecări de teren și/sau cutremure* (flux de lucru, metode și algoritmi de procesare digitală, extragerea informațiilor geospațiale, interpretare)	explicația; demonstrația utilizând aplicații software specifice (SNAP Sentinel Toolbox);	4 ore

Bibliografie:

- ESA Copernicus, *User guides Sentinel 1 SAR*, https://sentinel.esa.int/web/sentinel/user-guides/sentinel-1-sar/product-types-processing-levels;
- Jensen, J.R.(2016) Introductory Digital Image Processing, 3rd Ed., *Upper Prentice Hall*.
- Lillesand, T., Kiefer, R., Chipman, J. (2004, 2008, 2015) Remote sensing and image interpretation, *J. Wiley and Sons*, London.
- Mihai, B.A. (2007) Teledetecţie. Introducere în procesarea digitală a imaginilor., Ed. Universităţii din Bucureşti
- 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.
- Torres R., Snoeij P., Geudtner D., Bibby D., Davidson M., Attema E., Potin P., Rommen B., Floury N., Brown M., Traver I. N., Deghaye P., Duesmann B., Rosich B., Miranda N., Bruno C., L'Abbate M., Croci R., Pietropaolo A., Huchler M., Rostan F. (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.
- Geudtner D., Torres R., Snoeij P., Davidson M., Rommen B. (2014). Sentinel-1 System capabilities and applications, *IEEE Geoscience and Remote Sensing Symposium*, Quebec City, QC, 2014, pp. 1457-1460, doi: 10.1109/IGARSS.2014.6946711.
- Twele, W. C., Plank S., Martinis S. (2016). Sentinel-1-based flood mapping: a fully automated processing chain, *International Journal of Remote Sensing*, 37:13, 2990-3004, doi: 10.1080/01431161.2016.1192304.
- Huang Q., Crosetto M., Monserrat O., Crippa B. (2017). Displacement monitoring and modelling of a high-speed railway bridge using C-band Sentinel-1 data, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, Volume 128, Pages 204-211, ISSN 0924-2716, https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2017.03.016.

8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale şi 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.

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Capacitatea de analiză, sinteză și generalizare a informațiilor; Capacitatea de analiză și interpretare a imaginilor satelitare radar; Capacitatea de a face raționamente care să conducă la transferul cunoștințelor însușite în contexte diferite.	**Explicarea unor noțiuni** (prin formularea a 1-2 întrebări legate de materia prezentată la cursuri) și **Prezentarea orală a proiectului** (încărcat pe platforma Moodle anterior susținerii examenului).	30%
9.5. Seminar	Dovedirea modului de rezolvare a unor probleme practice prin interpretarea și analiza digitală a imaginilor satelitare radar. Proiect individual semestrial.		70%

9.6. Standard minimum de performanță	Limbaj științific adecvat în interpretarea și analiza imaginilor satelitare radar; Cunoașterea caracteristicilor principale imagini satelitare radar; Finalizarea corespunzătoare a minimum 50% din proiectul de la lucrările practice.

Data completării 26.09.2026	**Semnătura titularului de curs** Prof.dr. Bogdan-Andrei Mihai	**Semnătura titularului de seminar** Lect.dr. Marina-Ramona Vîrghileanu
Data avizării în departament 28.09.2026		**Semnătura Directorului de Departament** Conf.dr. Constantin Răzvan Oprea