FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2026/2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de Învățământ superior	Universitatea din București
1.2. 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	Sisteme Informaționale Geografice

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**Teledetecție aplicată în SIG**						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.dr. Bogdan-Andrei Mihai						
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof.dr. Bogdan-Andrei Mihai						
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7.Regimul disciplinei	Ob

3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Din care Curs	2	3.3. Seminar	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	**56**	3.5. Din care Curs	28	3.6. Seminar	**28**

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	10
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii şi eseuri	114
Tutorat	10
Alte activități	-
3.7. Total ore de studiu individual	**144**
3.8. Total ore pe semestru	**200**
3.9. Număr de credite	**8**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Admitere master
4.2. de competențe	Noțiuni de bază de la cursurile de teledetecție, analiza imaginilor, cartografie, Sisteme Informaționale Geografice

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs cu proiector, laptop.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator de Teledetecție și Aerofotointerpretare – proiector, computer desktop, laptop, software analiză imagini, imagini satelitare digitale

6. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul dobândește înțelegere solidă a principiilor de fotogrammetrie digitală, GNSS, și teledetecție, incluzând modele de date, formate și metode de colectare geospațiale. Studentul/absolventul înțelege principiile de bază ale Imagery Intelligence (IMINT), sursele de date vizuale (sateliți, drone, aeronave) și rolul acestora în analiza operațională și decizională în domenii precum securitatea, apărarea sau managementul dezastrelor.

	Studentul/absolventul înțelege structura și organizarea bazelor de date geografice, incluzând modele relaționale și spațiale, interogări SQL, metadate GIS. Studentul/absolventul cunoaște princiile eticii profesionale și responsabilitate față de mediu
Aptitudini	Studentul/absolventul aplică metode de prelucrare și analiză a imaginilor satelitare și aeriene și a datelor GNSS în diverse proiecte. Studentul/absolventul este capabil să identifice, să prelucreze și să interpreteze imagini provenite din surse diverse, utilizând instrumente software specifice pentru recunoașterea obiectelor, activităților sau amenințărilor. Studentul/absolventul construiește și administrează geodatabaze funcționale, integrând date diverse (vector, raster), optimizând stocarea și accesul acestora. Studentul/absolventul asigură respectarea normelor legale și deontologice și responsabilitatea față de mediu.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul planifică și coordonează campanii de colectare date geospațiale în contexte practice sau simulate. Studentul/absolventul poate lucra autonom sau în echipă în activități de analiză IMINT, asumându-și responsabilitatea pentru acuratețea informațiilor și respectarea normelor etice și legale privind utilizarea datelor vizuale. Studentul/absolventul conduce proiecte de proiectare GIS (ex. import date, schemă, interogări), demonstrând luare de decizii autonome și integrarea bunelor practici. Studentul/absolventul asigură respectarea normelor legale și deontologice în gestionarea documentelor/informațiilor și a cercetării, promovează diversitatea culturală, incluziunea socială, gestionarea conflictelor și utilizarea sustenabilă a resurselor naturale.

7. Conţinuturi

7.1. Curs	**Metode de predare**	**Observaţii**
1.Noțiuni introductive. Teledetecția și relațiile cu domeniul SIG în contextul Observării Pământului. Surse de informații. Componente și etape de lucru caracteristice. Aplicații specifice. Produse și servicii. Exemple.	Prelegere interactivă, prezentare ppt, demonstrații practice ESA SNAP/ENVI EXELIS	2 ore
2. Imagini de teledetecție. Caracteristici și structură. Elementele unei imagini satelitare multispectrale ca structură de date și metadate. Semnificația fișierelor componente. Proprietățile și performanțele imaginilor (elemente recapitulative și actualizări).	Prelegere interactivă, prezentare ppt, demonstrații practice ESA SNAP/ ENVI EXELIS	4 ore
3.Preprocesarea imaginilor. Calibrarea imaginilor multispectrale. Corecțiile radiometrice. Corecțiile la senzor. Corecțiile atmosferice. Corecțiile geometrice. Datele calibrate și validarea/intervalidarea lor.	Prelegere interactivă, prezentare ppt, demonstrații practice ESA SNAP/ENVI EXELIS	6 ore
4.Perfecționarea imaginilor de teledetecție. Aplicații în cazul imaginilor satelitare multispectrale. Filtrarea imaginilor. Extragerea componentelor principale. Fuzionarea datelor cu rezoluții diferite. Matematica spectrală. Mozaicarea datelor și exploatarea cartografică. Transformările cromaticii imaginilor.	Prelegere interactivă, prezentare ppt, demonstrații practice ESA SNAP/ENVI EXELIS	4 ore
5.Clasificarea tematică a imaginilor. Elemente teoretice. Clasificarea nesupervizată. Clasificarea supervizată. Clasificarea	Prelegere interactivă, prezentare ppt,	4 ore

orientată-obiect. Procesarea rezultatelor clasificării și pregătirea datelor pentru producția de informații pentru aplicațiile SIG. Validarea clasificărilor prin matricea de erori/de confuzie.	demonstrații practice ESA SNAP/ENVI EXELIS	
6.Acoperirea terenurilor. Definiție, structură. Etape caracteristice ale dezvoltării aplicațiilor SIG specifice. Produse existente și caracteristicile lor (ex. Corine Land Cover, MERIS GLOB COVER etc.).	Prelegere interactivă, prezentare ppt, demonstrații practice ESA SNAP/ENVI EXELIS	4 ore
7.Indici spectrali și biofizici. Elemente teoretice privind signatura spectrală a vegetației în raport cu a celorlalte elemente de mediu. Indici spectrali folosiți în analiza vegetației și a altor elemente de mediu (NDVI-SAVI-GNDVI, NDMI, NDBI etc.). Indici biofizici caracteristici (semnificație și importanța în studiul vegetației – LAI, FAPAR etc.). Validarea/intervalidarea indicilor cu alte date (ex. date colectate în teren, date cartografice).	Prelegere interactivă, prezentare ppt, demonstrații practice ESA SNAP/ENVI EXELIS	4 ore

Bibliografie

Alparone L., Aiazzi, B., Baroni, S., Garelli, A. (2015) Remote sensing image fusion, CRC Press, Routledge.

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

Campbell, J.B., Wynne, R.H., Thomas, V. A. (2022) Introduction to remote sensing, VIth 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.

Giri, C. P. (2012) Remote Sensing of Land Use and Land Cover: Principles and Applications, 1st Edition, CRC Press, Taylor and Francis, Boca Raton.

Jensen, J.R. (2013) Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, 2nd Ed., Pearson.

Jensen, John R. (2016) Introductory Digital Image Processing. A remote sensing perspective, 4th Ed., Upper Prentice Hall.

Jones, H., Vaughan, R. (2010) Remote sensing of vegetation. Principles, techniques and applications, Oxford University Press.

Kemp, K. (2008) Encyclopaedia of Geographic Information Science, SAGE Publications.

Kraak, M.-J., Ormeling, F. (2015) Cartography. Visualisation of spatial data, Routledge, London.

Konecny, G. (2003) Geoinformation.Remote sensing, photogrammetry and Geographic Information Systems, Taylor and Francis.

Lavender, S., Lavender, A. (2016) Practical handbook of remote sensing, CRC Press, Taylor and Francis, Boca Raton.

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.

Mather, P. – ed. (2009) Classification methods for remotely sensed data, CRC Press, Taylor and Francis, Bosa Roca.

Mihai, B.A. (2007) Teledetecţie. Introducere în procesarea digitală a imaginilor., Ed. Universităţii din Bucureşti
Mihai, B. A. (2009) Teledetectie. Notiuni si principii fundamentale, Editura Universitatii din Bucuresti.

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.

Navulur, K. Ed. (2006) Multispectral Image Analysis Using the Object-Oriented Paradigm (Remote Sensing Applications Series), CRC Press, Taylor and Francis, Boca Raton.

Njoku, E. (coord.) (2014) Encyclopaedia of remote sensing, Springer Reference, Springer Science and Business Media, New York.

Rees, W.G. (2001) Physical principles of remote sensing, Cambridge University Press.

Richards, J.A. (2022) Remote sensing digital image analysis, Springer.

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.

Shekhar, S., Xiong, H. eds. (2008) Encyclopaedia of GIS, Springer Reference, Springer Science and Business Media, New York.

Weilberg, M. , Ed (2015) Encyclopedia of Remote Sensing, Vol. I. Analysis techniques, Calisto Reference, New York.

Weng, Q. (2010) Remote sensing and GIS integration. Theories, methods and applications, McGraw -Hill, New York.

7.2 Seminar	Metode de predare	Observaţii
Prezentarea datelor de identificare şi nivelelor de procesare a imaginilor digitale Landsat. Produse de teledetecţie.	Prelegere interactivă, prezentare Power Point, demonstrații practice ESA SNAP/ENVI EXELIS , descoperire	2 ore
Surse de date accesibile online. Descărcarea datelor şi vizualizarea imaginilor Sentinel-2 MSI, Landsat TM/ETM+/OLI.	Prelegere interactivă, prezentare Power Point, demonstrații practice ESA SNAP/ENVI, EXELIS, descoperire	2 ore
Calibrarea imaginilor digitale de teledetecţie. Aplicaţii pe imagini Sentinel-2 MSI și Landsat.	Prelegere interactivă, prezentare Power Point, demonstrații practice ESA SNAP/ENVI EXELIS, descoperire	4 ore
Analiza imaginilor digitale. Remedierea defectelor şi corectarea contrastului.	Prelegere interactivă, prezentare Power Point, demonstrații practice ESA SNAP/ENVI EXELIS, descoperire	4 ore
Analiza imaginilor digitale. Filtrarea datelor şi decorelarea informaţiilor spectrale. Indici normalizaţi de diferenţiere a elementelor de mediu geografic.	Prelegere interactivă, prezentare Power Point, demonstrații practice ESA SNAP/ENVI EXELIS, descoperire	8 ore
Extragerea informaţiilor din imagini pentru aplicaţii SIG. Clasificări de pixeli, segmentarea imaginilor şi clasificări orientate-obiect. Validarea prin matricea de erori.	Prelegere interactivă, prezentare Power Point, demonstrații practice ESA SNAP/ENVI, ArcGIS Pro, descoperire	4 ore
Analize tematice centrate pe imagini. Aplicaţii în SIG (ex. detecția schimbărilor pe imagini multidată).	Prelegere interactivă, prezentare Power Point, demonstrații practice ESA SNAP/ENVI, descoperire	4 ore

Bibliografie:

Jensen, John R., (2005) Introductory Digital Image Processing, 3rd Ed., Upper Prentice Hall.

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.

Mather, P. – ed. (2009) Classification methods for remotely sensed data, CRC Press, Taylor and Francis, Bosa Roca.

Mihai, B.A. (2007) Teledetecţie. Introducere în procesarea digitală a imaginilor., Ed. Universităţii din Bucureşti

Richards, J.A. (2022) Remote sensing digital image analysis, Springer.

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.

ENVI Tutorials L3 HARRIS https://www.harrisgeospatial.com/docs/Tutorials.html

ESA SNAP Tutorials, Science Toolbox Exploitation Platform https://step.esa.int/main/doc/tutorials/snap-tutorials/

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

Absolventul va avea posibilitatea de a lucra în orice instituție de stat sau privată care produce informații geospațiale, aplicații și produse SIG cu ajutorul imaginilor de teledetecție multispectrale. Competențele dobândite îi vor oferi șansa de a se specializa în problematici mult mai restrânse in utilizarea anumitor tipuri de imagini pentru anumite tipuri de aplicații (agricultură, silvicultură, mediu, urbanism și amenajarea teritoriului, proiectarea infrastructurilor, gestiunea riscurilor naturale etc.).

9. Evaluare

Tip de activitate	**9.1. Criterii de evaluare**	**9.2. Metode de evaluare**	**9.3. Pondere din nota finală**
9.4. Curs	Explicarea noțiunilor de bază în procesarea imaginilor	Colocviu cu prezentarea proiectului și explicarea unor noțiuni de bază utilizate	40%
9.5. Seminar	Colecție de imagini digitale procesate. Date digitale produse din analiza imaginilor în formate vector sau raster specifice aplicațiilor SIG.	Proiect prezentat oral cu evaluare și notare în platforma Moodle - două opțiuni: procesarea digitală în realizarea hărții acoperirii terenului (UAT), analiza detecției schimbărilor în interfața SIG pe baza imaginilor satelitare multispectrale.	60%
Standard minimum de performanță	Nota 5 punctaj cumulat din punctajul obținut pentru lucrarea scrisă și cel obținut pentru portofoliu. Cunoașterea unei aplicații în SIG a datelor de teledetecție (teoretic și practic).		

Data completării
24.09.2026

Semnătura titularului de curs
Prof.dr. Bogdan-Andrei Mihai

Semnătura titularului de seminar
Prof.dr. Bogdan-Andrei Mihai

Data avizării în departament
28.09.2026

Semnătura Directorului de Departament
Conf.dr. Constantin Răzvan Oprea