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	**Elemente de fotogrammetrie digitală**						
2.2. Titularul activităților de curs	Prof.dr. Bogdan-Andrei Mihai						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect.dr. Constantin Nistor						
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	I	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	14
Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii şi eseuri	60
Tutorat	6
Alte activități (teren, zbor fotogrammetric cu drona)	4
3.7. Total ore de studiu individual	**94**
3.8. Total ore pe semestru	**150**
3.9. Număr de credite	**6**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Admitere ciclu de Master
4.2. de competențe	Cunoștințe de bază (noțiuni, principii) în Teledetecție, Sisteme Informaționale Geografice, Cartografie, Topografie, Fotogrammetrie (pentru unii dintre absolvenții ciclului de licență – specializarea cartografie – anul II)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs – proiector, laptop.
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator de Teledetecție și Aerofotointerpretare (LTA) – proiector, computer desktop sau laptop, stereorestitutor digital, software de procesare a imaginilor fotogrammetrice..

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.

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.
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.

7. Conţinuturi

7.1. Curs	**Metode de predare**	**Observaţii**
1.Noţiuni de bază in fotogrammetrie. Definiții, relația cu teledetecția, locul în cadrul domeniului geomaticii, produse ale fotogrammetriei digitale, etape în evoluția fotogrammetriei.	Prelegere interactivă, exemplificare cu material didactic, prezentare Power Point	4 ore
2.Imagini digitale cu aplicaţii în fotogrammetria digitală. Caracteristicile imaginilor. Fotograma digitală. Formate, elemente, rezoluția, signatura spectrală, radiometria, proprietățile geometrice.	Prelegere interactivă, exemplificare cu material didactic, prezentare Power Point	4 ore
3.Etape de lucru în aplicaţiile de fotogrammetrie digitală. Zborul de fotografiere aeriană (proiectare, realizare), echipamente specifice, orientarea imaginilor, aerotriangulația, generarea MNT/MNA, ortorectificarea, restituirea datelor digitale de planimetrie și altimetrie.	Prelegere interactivă, exemplificare cu material didactic, prezentare Power Point	4 ore
4. Elemente de bază ale procesării imaginilor în fotogrammetria digitală. Orientarea fotogramelor digitale. Aerotriangulaţia digitală. Modele şi aplicaţii (modelul camerei, orientarea exterioară şi interioară).	Prelegere interactivă, exemplificare cu material didactic, prezentare Power Point	4 ore
5.Modelul Numeric al Terenului şi generarea prin fotogrammetrie. Noțiuni teoretice. Tipuri de modele generate prin tehnici fotogrammetrice. Etape și algoritmi.	Prelegere interactivă, exemplificare cu material didactic, prezentare Power Point	4 ore
6.Ortorectificarea.Etape şi exemple. Elemente teoretice. Algorimi și tehnici de lucru. Reeșantionarea imaginii. Produse fotogrammetrice rezultate (ortofotograma, ortofotoplanul, ortofotoharta).	Prelegere interactivă, exemplificare cu material didactic, prezentare Power Point	4 ore
7.Aplicaţii cartografice ale fotogrammetriei digitale. Exemple şi etape de lucru. Aplicații în realizarea de hărți și planuri topografice. Aplicații în cartografia tematică. Baze de date SIG cu date derivate din fotogramele digitale. Exemple și etape de lucru.	Prelegere interactivă, exemplificare cu material didactic, prezentare Power Point	4 ore

Bibliografie:

Aber, J.S., Marzollff, I., Ries, J., Aber S.E.W. (2017) Small format aerial photography and UAS imagery: Principles, Techniques and Geoscience Applications, Second Edition, Elsevier

Anji Reddy, M. (2008) Textbook of Remote Sensing and Geographical Information Systems, Third Edition, BS Publications, Hyderabad.

Donisă, I., Grigore, M. Tövissi (1980) Aerofotointerpretare geografică, Ed.Didactică şi Pedagogică, Bucureşti

Donisă, V. (2004) Procesarea numerică a imaginilor, Ed. Azimuth, Iaşi

Egels, Y., Kasser, M. (2002) Digital phptogrammetry, Routledge, London and New York.

Falkner, E., Morgan, D. (2002) Aerial mapping: Methods and applications, CRC Press LLC.

Lillesand, T., Kiefer, R., Chipman, J. (2015) Remote sensing and image interpretation, J. Wiley and Sons, London

Kent, Al., Vujakovic, P. (2017) The Routledge handbook of mapping and cartography, Routledge, London.

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

Linder, W. (2016) Digital photogrammetry. A practical course., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg.

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.

Mikhail, E.M., Bethel J.S., McGlone, C. (2001) Modern photogrammetry, John Wiley and Sons, New York.

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

Petrila, M., Apostol, B., Gancz, V., Lorenţ, A. (2010) Aplicaţii ale tehnologiilor geomatice în silvicultură, Editura Silvică, Bucureşti.

Popescu, G. Șt. (2010) Fotogrammetria pe înțelesul tuturor, Editura Matrix Rom, București.

Read, R., Graham, R. (2016) Manual of aerial survey, Whittles Publishing.

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

Rotaru, M., Anculete, Gh. (1993) Topogeodezie militară modernă, Vol. I, Noţiuni introductive, MapN Bucureşti

Rotaru, M., Anculete, Gh. (1996) Sistemul cadastral şi regimul funciar din România, Ed. Tehnică, Bucureşti

Sandau, R. (2010) Digital airborne camera, Springer, Dordrecht.

Sabău, N., Crainic, G. (2006) Aplicaţii ale teledetecţiei în cadastru, Editura Universităţii din Oradea.

Turdeanu, L. (2007) Fotogrammetrie analitică, Ed. Academiei, Bucureşti.

Vorovencii, I. (2010) Fotogrammetrie, Ed. Matrix Rom, Bucureşti.

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

Wolf, P.R., Dewitt, B.A., Wilkinson, B. E. (2014) Elements of photogrammetry with applications in GIS, Fourth Edition, MC Graw Hill, New York.

7.2 Seminar	**Metode de predare**	**Observaţii**
Zborul fotogrammetric. Proiectare si executie in teren (cu drona și camera digitală).	Prelegere interactivă Demonstrații practice computer Mission Planner Pro Demonstrație practică în teren (zbor cu drona) Descoperire prin lucru individual asistat	4 ore
Descărcarea datelor și a metadatelor. Dubletul şi vizualizarea stereoscopică în format digital. Aplicaţii de interpretare calitativă.	Prelegere interactivă Demonstrații practice computer Agisoft, Descoperire prin lucru individual asistat	4 ore
Orientarea fotogramelor în format digital (interioară, exterioară, relativă, absolută). Date necesare, modele, etape de lucru. Aplicații pe blocul de fotograme și dubletul de fotograme.	Prelegere interactivă Demonstrații practice computer Agisoft, Descoperire prin lucru individual asistat	4 ore
Aerotriangulația și construirea blocului fotogrammetric digital.	Prelegere interactivă Demonstrații practice computer Agisoft, Descoperire prin lucru individual asistat	4 ore

Generarea Modelului Numeric al Suprafeței Terenului pe baza blocului de fotograme și a dubletului de fotograme.	Prelegere interactivă Demonstrații practice computer Agisoft/ENVI, Descoperire prin lucru individual asistat	4 ore
Ortorectificarea. Etape şi modele de date. Controlul calităţii produsului ortorectificării.	Prelegere interactivă Demonstrații practice computer Agisoft și ENVI. Descoperire prin lucru individual asistat	4 ore
Aplicaţii în SIG ale ortofotogramelor digitale. Exemple.Clasificarea acoperirii terenului și modelare 3D.	Prelegere interactivă Demonstrații practice computer QGIS/Global Mapper/ENVI, Descoperire prin lucru individual asistat	4 ore

Bibliografie:

Anji Reddy, M. (2008) Textbook of Remote Sensing and Geographical Information Systems, Third Edition, BS Publications, Hyderabad.

Donisă, I., Grigore, M. Tövissi (1980) Aerofotointerpretare geografică, Ed.Didactică şi Pedagogică, Bucureşti

Linder, W. (2006) Digital photogrammetry. A practical course., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg

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.

Mikhail, E.M., Bethel J.S., McGlone, C. (2001) Modern photogrammetry, John Wiley and Sons, New York.

Petrila, M., Apostol, B., Gancz, V., Lorenţ, A. (2010) Aplicaţii ale tehnologiilor geomatice în silvicultură, Editura Silvică, Bucureşti.

Turdeanu, L. (2007) Fotogrammetrie analitică, Ed. Academiei, Bucureşti.

Vorovencii, I. (2010) Fotogrammetrie, Ed. Matrix Rom, Bucureşti.

Zăvoianu, F., Oniga, E. (2017) Fotogrammetria digitală, Editura Matrix Rom, București.

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

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

Absolvenții cursului vor avea suficiente competențe pentru a lucra în echipele de procesare și prelucrare a datelor din zborurile fotogrammetrice (imagini fotogrammetrice digitale) din cadrul instituțiilor de stat (ex. ANCPI) dar mai ales din cadrul companiilor private. Aceștia se pot implica în aproape toate etapele dar mai ales în procesul fotogrammetric după etapa zborului, lucrând la proiectarea zborului, orientarea imaginilor, realizarea modelelor terenului și mai ales la generarea produșilor de bază (imagini ortorectificate, date cartografice utile în diverse aplicații SIG, inclusiv în cartografia tematică).

9. Evaluare

Tip de activitate	9.1. Criterii de evaluare	9.2. Metode de evaluare	9.3. Pondere din nota finală
9.4. Curs	Cunoașterea etapelor procesului fotogrammetric și a unor tehnici de procesare de bază	Examen – prezentarea proiectului de semestru și explicarea unor noțiuni și principii.	70%
9.5. Seminar	Portofoliu cu eșantioane de materiale digitale obținute în etapele de procesare	Proiect de semestru cu rezultatele procesării și interpretarea acestora	30%

Standard minimum de performanță	Nota 5 punctaj cumulat din punctajul obținut pentru lucrarea scrisă și cel obținut pentru portofoliu. Explicarea corectă a succesiunii etapelor procesului fotogrammetric și interpretarea corectă a unui ortofotoplan digital în aplicație SIG.

Data completării 24.09.2026	**Semnătura titularului de curs** Prof.dr. Bogdan-Andrei Mihai	**Semnătura titularului de seminar** Lect.dr. Constantin Nistor
Data avizării în departament 28.09.2026		**Semnătura Directorului de Departament** Conf.dr. Constantin Răzvan Oprea