

# FIȘA DISCIPLINEI

## Anul universitar 2025/2026

### 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              | <b>Elemente de fotogrammetrie digitală</b> |                |   |                        |   |                         |    |
| 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 și notițe                                    |    |                    |    |              | 10  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |              | 14  |
| Pregătire seminare/ laborator, teme, referate, portofolii și 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. Precondiții (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

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Cunoștințe</b> | <p>Studentul/absolventul dobândește înțelegere solidă a principiilor de fotogrammetrie digitală, GNSS, și teledetecție, incluzând modele de date, formate și metode de colectare geospațiale.</p> <p>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.</p> |
|-------------------|--|

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Aptitudini</b>                    | <p>Studentul/absolventul aplică metode de prelucrare și analiză a imaginilor satelitare și aeriene și a datelor GNSS în diverse proiecte.</p> <p>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.</p> |
| <b>Responsabilitate și autonomie</b> | <p>Studentul/absolventul planifică și coordonează campanii de colectare date geospațiale în contexte practice sau simulate.</p> <p>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.</p>                |

## 7. Conținuturi

| 7.1. Curs  | Metode de predare   | Observații |
|--|---|------------|
| <b>1.Noțiuni de bază în fotogrammetrie.</b> 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      |
| <b>2.Imagini digitale cu aplicații în fotogrammetria digitală. Caracteristicile imaginilor.</b> Fotograma digitală. Formate, elemente, rezoluția, signatura spectrală, radiometria, proprietățile geometrice.  | Prelegere interactivă, exemplificare cu material didactic, prezentare Power Point | 4 ore      |
| <b>3.Etape de lucru în aplicațiile de fotogrammetrie digitală.</b> 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      |
| <b>4. Elemente de bază ale procesării imaginilor în fotogrammetria digitală.</b> Orientarea fotogramelor digitale. Aerotriangulația digitală. Modele și aplicații (modelul camerei, orientarea exterioară și interioară).  | Prelegere interactivă, exemplificare cu material didactic, prezentare Power Point | 4 ore      |
| <b>5.Modelul Numeric al Terenului și generarea prin fotogrammetrie.</b> Noțiuni teoretice. Tipuri de modele generate prin tehnici fotogrammetrice. Etape și algoritmi.   | Prelegere interactivă, exemplificare cu material didactic, prezentare Power Point | 4 ore      |
| <b>6.Ortorectificarea.Etape și exemple.</b> Elemente teoretice. Algoritmi și tehnici de lucru. Reșantionarea imaginii. Produse fotogrammetrice rezultate (ortofotograma, ortofotoplanul, ortofotoharta).   | Prelegere interactivă, exemplificare cu material didactic, prezentare Power Point | 4 ore      |
| <b>7.Aplicații cartografice ale fotogrammetriei digitale. Exemple și etape de lucru.</b> 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      |
| <b>Bibliografie:</b><br><br>Anji Reddy, M. (2008) Textbook of Remote Sensing and Geographical Information Systems, Third Edition, BS Publications, Hyderabad.<br><br>Donisă, I., Grigore, M. Tövissi (1980) Aerofotointerpretare geografică, Ed.Didactică și Pedagogică, București<br><br>Donisă, V. (2004) Procesarea numerică a imaginilor, Ed. Azimuth, Iași<br><br>Egels, Y., Kasser, M. (2002) Digital photogrammetry, Routledge, London and New York.<br><br>Falkner, E., Morgan, D. (2002) Aerial mapping: Methods and applications, CRC Press LLC.<br><br>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.

Petrla, M., Apostol, B., Gancz, V., Lorent, A. (2010) Aplicații ale tehnologiilor geomatice în silvicultură, Editura Silvică, București.

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, Noțiuni introductive, MapN București

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

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

Sabău, N., Crainic, G. (2006) Aplicații ale teledetecției în cadastru, Editura Universității din Oradea.

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

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

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.

| <b>7.2 Seminar</b>  | <b>Metode de predare</b>   | <b>Observații</b> |
|---|--|-------------------|
| Zborul fotogrammetric. Proiectare si executie in teren (cu drona și camera digitală).   | Prelegere interactivă<br>Demonstrații practice computer Mission Planner Pro<br>Demonstrație practică în teren (zbor cu drona)<br>Descoperire prin lucru individual asistat | 4 ore             |
| Descărcarea datelor și a metadatelor. Dubletul și vizualizarea stereoscopică în format digital. Aplicații de interpretare calitativă.   | Prelegere interactivă<br>Demonstrații practice computer Agisoft,<br>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<br>Demonstrații practice computer Agisoft,<br>Descoperire prin lucru individual asistat  | 4 ore             |
| Aerotriangulația și construirea blocului fotogrammetric digital.  | Prelegere interactivă<br>Demonstrații practice computer Agisoft,<br>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<br>Demonstrații practice computer Agisoft/ENVI,  | 4 ore             |

|   |   |       |
|---|---|-------|
|   | Descoperire prin lucru individual asistat   |       |
| Ortorectificarea. Etape și modele de date. Controlul calității produsului ortorectificării.   | Prelegere interactivă<br>Demonstrații practice computer Agisoft și ENVI.<br>Descoperire prin lucru individual asistat         | 4 ore |
| Aplicații în SIG ale ortofotogramelor digitale. Exemple. Clasificarea acoperirii terenului și modelare 3D.  | Prelegere interactivă<br>Demonstrații practice computer QGIS/Global Mapper/ENVI,<br>Descoperire prin lucru individual asistat | 4 ore |
| <b>Bibliografie:</b><br>Anji Reddy, M. (2008) Textbook of Remote Sensing and Geographical Information Systems, Third Edition, BS Publications, Hyderabad.<br><br>Donisă, I., Grigore, M. Tövissi (1980) Aerofotointerpretare geografică, Ed. Didactică și Pedagogică, București<br><br>Linder, W. (2006) Digital photogrammetry. A practical course., Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg<br><br>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.<br><br>Mikhail, E.M., Bethel J.S., McGlone, C. (2001) Modern photogrammetry, John Wiley and Sons, New York.<br><br>Petrița, M., Apostol, B., Gancz, V., Lorenț, A. (2010) Aplicații ale tehnologiilor geomatice în silvicultură, Editura Silvică, București.<br><br>Turdeanu, L. (2007) Fotogrammetrie analitică, Ed. Academiei, București.<br><br>Vorovencii, I. (2010) Fotogrammetrie, Ed. Matrix Rom, București.<br><br>Zăvoianu, F., Oniga, E. (2017) Fotogrammetria digitală, Editura Matrix Rom, București.<br><br>ENVI Tutorials L3 HARRIS <a href="https://www.harrisgeospatial.com/docs/Tutorials.html">https://www.harrisgeospatial.com/docs/Tutorials.html</a> |   |       |

#### 8. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și 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 produsilor 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 |
|--|---|--|------------------------------|
| <b>9.4. Curs</b>                       | Cunoașterea etapelor procesului fotogrammetric și a unor tehnici de procesare de bază   | Examen –<br>prezentarea proiectului de semestru și explicarea unor noțiuni și principii. | 70%                          |
| <b>9.5. Seminar</b>                    | Portofoliu cu eșantioane de materiale digitale obținute în etapele de procesare   | Proiect de semestru cu rezultatele procesării și interpretarea acestora                  | 30%                          |
| <b>Standard minimum de performanță</b> | Nota 5 punctaj cumulat din punctajul obținut pentru lucrarea scrisă și cel obținut pentru portofoliu.<br>Explicarea corectă a succesiunii etapelor procesului fotogrammetric și interpretarea corectă a unui ortofotoplan digital în aplicație SIG. |  |                              |

**Data completării**  
26.09.2025

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

**Semnătura titularului de seminar**  
Lect.dr. Constantin Nistor

**Data avizării în**  
**departament**

**Semnătura Directorului de**  
**Departament**  
Conf.dr. Constantin Răzvan Oprea