

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                           |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca |
| 1.2 Facultatea                        | Facultatea de Geografie                   |
| 1.3 Departamentul                     | Geografie Fizică și Tehnică               |
| 1.4 Domeniul de studii                | Geografie                                 |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Master                                    |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea   | Geomatică                                 |

### 2. Date despre disciplină

|                                        |                            |               |          |                       |          |                         |            |
|----------------------------------------|----------------------------|---------------|----------|-----------------------|----------|-------------------------|------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | <b>FOTOGRAMMETRIE UAV</b>  |               |          |                       |          |                         |            |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Conf.univ.dr.ing. Ioan Rus |               |          |                       |          |                         |            |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Conf.univ.dr.ing. Ioan Rus |               |          |                       |          |                         |            |
| 2.4 Anul de studiu                     | <b>II</b>                  | 2.5 Semestrul | <b>3</b> | 2.6 Tipul de evaluare | <b>C</b> | 2.7 Regimul disciplinei | <b>Opt</b> |

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

|                                                                                                |            |                    |    |                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4          | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56         | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |            |                    |    |                       | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |            |                    |    |                       | 40  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |            |                    |    |                       | 30  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |            |                    |    |                       | 20  |
| Tutoriat                                                                                       |            |                    |    |                       |     |
| Examinări                                                                                      |            |                    |    |                       | 4   |
| Alte activități ...                                                                            |            |                    |    |                       | -   |
| <b>3.7 Total ore studiu individual</b>                                                         | <b>94</b>  |                    |    |                       |     |
| <b>3.8 Total ore pe semestru</b>                                                               | <b>150</b> |                    |    |                       |     |
| <b>3.9 Numărul total de credite</b>                                                            | <b>6</b>   |                    |    |                       |     |

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum |  |
| 4.2 de competențe |  |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                |                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului                  | Sală dotată cu videoproiector și ecran de proiecție<br>Mijloace de teleconferință (daca va fi cazul)                              |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului | Sală echipată cu calculatoare, aparatură de specialitate softuri specifice, etc.<br>Mijloace de teleconferință (daca va fi cazul) |

### 6. Competențe specifice acumulate

|                     |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>transversale</b> | <b>Competențe profesionale</b> | <p>C1 Utilizarea conceptelor și metodelor avansate ale cercetării specifice în vederea asumării tehnicilor de lucru și de integrare a rezultatelor în GIS.</p> <p>C2 Utilizarea adecvată a aplicațiilor specializate pentru procesare – postprocesare.</p> <p>C3 Capacitatea valorificării rezultatelor obținute în proiecte complexe</p> |
|                     | <b>Competențe transversale</b> | <p>CT1 Cunoașterea metodelor și metodologiilor de lucru folosite în fotogrametria UAV și GIS</p> <p>CT2 Formarea abilităților necesare cooperării multidisciplinare, comunicării și edificării de relații partenariale fundamentate pe aplicarea cunoștințelor însușite și dezvoltarea raționamentelor științifice transdisciplinare.</p> |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Însușirea bazei operaționale necesare în utilizarea metodelor și tehnicilor de recoltare a datelor fotogrammetrice și de integrare a rezultatelor în GIS, etc.</li> <li>• Cunoașterea și aplicarea principiilor și metodelor consacrate în domeniu.</li> </ul>          |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea principiilor de bază, a aparatului și a metodelor folosite la determinări geofizice.</li> <li>• Capacitatea de realizare a unui proiect de cercetare complex pornind de la achiziția datelor până la fazele de postprocesare și integrare în GIS</li> </ul> |

### 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                       | Metode de predare                                                                                                                           | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Conceptul de UAV (drona) și UAS. Scurt istoric.                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• expunerea combinată cu metode activ-participative</li> </ul>                                       | 2 ore      |
| 2. Clasificarea UAV și principii de funcționare                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• metode didactice activ-participative</li> <li>• prelegere orală cu secțiuni interactive</li> </ul> | 2 ore      |
| 3. Particularități ale fotogrammetriei UAV (close-range).                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• expunerea interactivă</li> <li>• exemplificare</li> </ul>                                          | 2 ore      |
| 4. Sursele de imagine. Tipuri de camere analogice și digitale. Particularități. Calibrarea camerei.            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• conversația euristică</li> <li>• problematizarea</li> </ul>                                        | 2 ore      |
| 5. Clasificarea fotografiilor aeriene. Orientarea axului camerei . Acoperirea unghiulară. Tipuri de obiective. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• observarea sistematică și independentă</li> <li>• instruirea programată</li> </ul>                 | 2 ore      |
| 6. Modelarea geometriei imaginii. Modelarea cu aparatul foto. Unghiurile orientării .                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• expunerea interactivă</li> <li>• lucrul în grup organizat</li> </ul>                               | 2 ore      |
| 7. Scara. Deplasarea Poziții relative ale camerei. Principalele proceduri fotogrammetrice.                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• problematizarea</li> <li>• prelegere orală cu secțiuni interactive</li> </ul>                      | 2 ore      |
| 8. Orientarea unui cuplu stereografic. Orientarea relativă.                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• metode didactice</li> </ul>                                                                        | 2 ore      |

|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                   |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Orientarea absolută. Triangulația aeriană.                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>activ-participative</li> <li>prelegere orală</li> </ul>                                                    |       |
| 9. Corecțiile erorilor sistematice . Corecții pentru distorsiunea lentilelor. Corecția pentru refracție. Corecția pentru curbura pământului.                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>conversația euristică</li> <li>problematizarea</li> <li>prelegere orală cu secțiuni interactive</li> </ul> | 2 ore |
| 10. Conceptul imagine și spațiu obiect. Sistemele de coordonate. Sistemele de coordonate imagine (fotocoordonate) . Sistemul de coordonate spațiu – obiect                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>folosirea aplicațiilor soft specializate</li> <li>prelegere orală cu secțiuni interactive</li> </ul>       | 2 ore |
| 11. Orientarea interioară. Transformarea prin asemănare. Transformarea afină. Corecția distorsiunii radiale. Clasificarea coordonatelor luate în calcul.                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>folosirea aplicațiilor soft specializate</li> <li>prelegere orală cu secțiuni interactive</li> </ul>       | 2 ore |
| 12. Orientarea exterioară. Foto intersecția. Calculul coordonatelor imagine.                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>folosirea aplicațiilor soft specializate</li> <li>prelegere orală cu secțiuni interactive</li> </ul>       | 2 ore |
| 13. Orientarea unui stereomodel. Modelul tridimensional. Sistemul de coordonate model. Orientarea dependentă comparativă. Orientarea independentă comparativă. Orientarea directă . Orientarea absolută. | <ul style="list-style-type: none"> <li>folosirea aplicațiilor soft specializate</li> <li>prelegere orală cu secțiuni interactive</li> </ul>       | 2 ore |
| 14. Principiile întocmirii unui proiect de cercetare cu date fotogrammetrice UAV și integrarea rezultatelor în GIS.                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>conversația euristică</li> <li>problematizarea</li> <li>prelegere orală cu secțiuni interactive</li> </ul> | 2 ore |

### **Bibliografie**

1. ALBOTĂ, G., ATUDOREI, M., NĂSTASE, A., NEAMȚU M., ULEA E., ZEGHERU N., 2009, Dicționar enciclopedic de Geodezie, Topografie, Fotogrammetrie, Teledetecție, Cartografie și Cadastru, Ed. Nemira, București
2. BENMLIH, S., GRUSSENMEYER, P., 1995, Modern photogrammetric processes to the representation of complex architectures. The Medersa Bouinaniya of Fes. proceedings of the GIS Euroconference, Karlsruhe
3. CHIKATSU, H., 1996, Real-time Ortho Projection and Drawing for Archaeological Artefacts of Complicated Form. The International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing Volume XXXI, Part B5, pp,95.
4. DEBEVEC P. E., TAYLOR, C. J., MALIK J., 1996, Modeling and Rendering Architecture from Photographs: A Hybrid Geometry- and Image-Based Approach, Proc. ACM SIGGRAPH 96, pp. 11-20.
5. EL-HAKIM, S., 2000, A practical approach to creating precise and detailed 3D models from single and multiple views, International Archives of Photogrammetry.
6. HEMMLEB, M., WIEDEMANN A., 1997, Digital Rectification and Generation of Orthoimages in Architectural Photogrammetry, International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing vol. XXXI Part 5C1B, CIPA Symposium, Göteborg, pp. 261–267.
7. HOPPE H., DEROSE, T., DUCHAMP, T., MCDONALD, J., STUETZLE, W., 1993, Mesh Optimization, Proc. ACM SIGGRAPH 93, pp. 19-26.
8. JAIN A.K., 1989, Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice-Hall, London.
9. SCHENK, T., 2001, Digital Photogrammetry, Laurelville: Terrascience, pp. 197-221.
10. TOLA, E., LEPETIT, V., FUA, P., 2008, A Fast Local Descriptor for Dense Matching, Proc. of Computer Vision and Pattern Recognition 2008, Alaska, USA

| <b>8.2 Seminar/laborator</b>                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Metode de predare</b>                                                                                                                         | <b>Observații</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. Softuri specifice utilizate în procesul de prelucrare a Imaginii și post procesare.                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• explicația</li> <li>• observarea indep.</li> <li>• problematizarea</li> </ul>                           | 2 ore             |
| 2. Uavphoto.                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• expunerea</li> <li>• problematizarea</li> <li>• conversația euristică</li> </ul>                        | 2 ore             |
| 3. Agisoft photoscan                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• expunerea</li> <li>• studiul de caz</li> <li>• lucru în echipă</li> </ul>                               | 2 ore             |
| 4. Agisoft lens                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• conversația euristică</li> <li>• studiul de caz</li> <li>• lucru în echipă</li> </ul>                   | 2 ore             |
| 5. Realizarea proiectului de zbor                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• conversația euristică</li> <li>• lucru în echipă</li> </ul>                                             | 2 ore             |
| 6. Determinarea poziției spațiale a punctelor de control                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• activități practice pe grupe</li> <li>• muncă individuală</li> <li>• conversația euristică</li> </ul>   | 2 ore             |
| 7. Compensarea datelor preluate din teren                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• observația dirijată</li> <li>• investigația în comun</li> <li>• analiza comparativă</li> </ul>          | 2 ore             |
| 8. Prelucarea imaginilor                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• folosirea aplicațiilor, software și a aparaturii specializate</li> </ul>                                | 2 ore             |
| 9. Compararea rezultatelor cu altele similare obținute prin mijloace diferite.                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• folosirea aplicațiilor, software și a aparaturii specializate</li> </ul>                                | 2 ore             |
| 10. Valorificarea rezultatelor cercetării.                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• folosirea aplicațiilor, software și a aparaturii specializate</li> <li>• observația dirijată</li> </ul> | 2 ore             |
| 11. Aplicabilitatea și eficiența economică a metodei. Domenii de aplicare.                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• folosirea aplicațiilor software specializate</li> <li>• observația dirijată</li> </ul>                  | 2 ore             |
| 12. Realizarea unui proiect individual                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• muncă individuală</li> </ul>                                                                            | 2 ore             |
| 13. Realizarea proiectului individual                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• muncă individuală</li> </ul>                                                                            | 2 ore             |
| 14. Realizarea proiectului individual                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• muncă individuală</li> </ul>                                                                            | 2 ore             |
| <b>Bibliografie</b><br>1. BOUGUET J. Y. AND P. PERONA, 1998, 3D photography on your desk, Proc. IEEE International Conference on Computer Vision, pp. 43-50.<br>2. BUZULOIU, V., 1998, Prelucrarea imaginilor: note de curs, Universitatea "Politehnica" Bucuresti |                                                                                                                                                  |                   |

3. CURLESS B. AND M. LEVOY, 1995, Better Optical Triangulation through Spacetime Analysis, IEEE International Conference on Computer Vision, pp. 987-994.
4. DEBEVEC P. E., TAYLOR, C. J., MALIK J., 1996, Modeling and Rendering Architecture from Photographs: A Hybrid Geometry- and Image-Based Approach, Proc. ACM SIGGRAPH 96, pp. 11-20.
5. DEVRIENDT, L., BONNE, J., DUMITRU, C., 2012, Orbit geospatial technologies bridges the gap between airborne and mobile mapping, RevCad Journal of Geodesy and Cadastre Nr.12/2012, Alba Iulia, pp. 43-52.
6. EISENBEIß, H., 2009, UAV Photogrammetry, Ed. Institut für Geodäsie und Photogrammetrie Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, pp. 5-237
7. HEMMLEB, M., WIEDEMANN A., 1997, Digital Rectification and Generation of Orthoimages in Architectural Photogrammetry, International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing vol. XXXI Part 5C1B, CIPA Symposium, Göteborg, pp. 261–267.
8. IMBROANE, A., 2012, Sisteme Informatice Geografice Vol I-structuri de date, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca
9. McGLONE, J.C., MIKHAIL, E.M., Bethel, J., 2004, Manual of photogrammetry, 5th ed., Bethesda, Md. : American Society of Photogrammetry and Remote Sensing
10. PAVLIDIS, T., 1982, Algorithms for Graphics and Image Processing, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg

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

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țară și din străinătate.
- Din analiza opiniilor formulate de angajatori privind atributele preferențiale ale formației de specialiști a rezultat un grad ridicat de apreciere a profesionalismului acestora, ceea ce confirmă faptul că, structura și conținutul curriculei educaționale construite pentru acest program de studii sunt corecte, cuprinzătoare și eficiente.

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                       | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                               | 10.2 Metode de evaluare                                        | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• verificarea gradului de sistematizare și utilizare a noțiunilor însușite</li><li>• gradul de asimilare a terminologiei de specialitate</li><li>• capacitatea de a opera cu cunoștințele noi asimilate</li></ul> | Evaluare scrisă (finală) în sesiunea de examene                | 60%                          |
| 10.5 Seminar/<br>laborator                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"><li>• capacitatea de aplicare a cunoștințelor teoretice în practică</li><li>• capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate</li></ul>                                                                              | Verificare practică pe parcurs și susținere proiect individual | 30%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                         | Colocviu de verificare a cunoștințelor practice                | 10%                          |
| <b>10.6 Standard minim de performanță</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea aspectelor teoretice și practice de bază ale fotogrammetriei UAV în ce privește tehnicile de lucru (concepte, principii, metode, mijloace, aparatură, etc.).</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                |                              |

Data completării

12.04.2022

Semnătura titularului de curs

.....

Semnătura titularului de seminar

.....

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....