

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Facultatea de Construcții/Departamentul Căi de Comunicație Terestre, Fundații și Cadastru
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie Geodezică/20.30.20
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Cadastru și Evaluarea Bunurilor Imobile/20.30.20/Master

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Digitalizarea Construcțiilor și a Mediului Înconjurător						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Digitization of Construction and the Environment						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. GRECEA Carmen						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Asist. cercet.drd.ing. ZDRENGHEA Paul, Asist. cercet.drd.ing. CRISTIAN George						
2.4 Anul de studiu ⁶	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DF

3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3 , din care:	ore curs	1	ore seminar/laborator/proiect	2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	42 , din care:	ore curs	14	ore seminar/laborator/proiect	28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	7 , din care:	ore curs	3	ore seminar/laborator/proiect	4
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică	ore elaborare lucrare de disertație
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică	ore elaborare lucrare de disertație
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	3,90 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1,30
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1,30
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1,30
3.4* Număr total de ore activități neasistate/semestru	83 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			27
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			28
3.5 Total ore/săptămână ⁹	6,90				
3.5* Total ore/semestru	125				
3.6 Număr de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală de curs cu videoprojector, tablă, conexiune internet;
-------------------------------	--

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> • C2: Cunoaște și înțelege în mod sistematic tehnologiile GIS, de teledetecție și modelare digitală utilizate în digitalizarea construcțiilor și a mediului; • C3: Cunoaște tipurile de date topografice și cadastrale utilizate în modelarea digitală; • C3: Cunoaște fluxurile de lucru pentru elaborarea documentațiilor digitale în domeniul construcțiilor și a mediului; • C2: Cunoaște structura, organizarea și modul de utilizare a bazelor de date geospațiale și cadastrale; • C3: Cunoaște metodele și tehnicile de cartografiere digitală și reprezentare spațială a datelor; • C3: Cunoaște metodele de analiză statistică și spațială aplicabile datelor geospațiale; • C7: Integrează cunoștințe din domenii conexe (geodezie, cadastru, urbanism, mediu, IT) în procesele de digitalizare; • C5: Cunoaște cadrul legislativ, normativ și standardele aplicabile gestionării și utilizării datelor geospațiale..
Abilități	<ul style="list-style-type: none"> • A1: Utilizează tehnologii GIS și instrumente software pentru colectarea, prelucrarea și vizualizarea datelor geospațiale; • A1: Integrează date topografice, cadastrale și de mediu în modele digitale coerente; • A3: Creează, gestionează și actualizează baze de date geospațiale utilizând aplicații informatice de specialitate; • A4: Realizează și editează hărți digitale și modele spațiale (2D/3D) pe baza datelor disponibile; • A5: Aplică metode de analiză spațială și statistică pentru interpretarea datelor geospațiale; • A6: Elaborează produse geospațiale și rapoarte tehnice pentru fundamentarea deciziilor; • A7: Analizează și corelează informații spațiale provenite din surse multiple; • A7: Aplică cunoștințele în contexte profesionale complexe și interdisciplinare; • A7: Analizează critic calitatea, consistența și relevanța datelor utilizate; • A1: Utilizează corect și eficient echipamentele, software-ul și tehnologiile specifice domeniului; • A6: Redactează și prezintă rezultate sub formă de hărți, rapoarte și vizualizări digitale.
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> • RA1: Utilizează în mod adecvat și responsabil instrumentele tehnice, software-ul de specialitate și sursele de date; • RA2: Participă activ în echipe multidisciplinare implicate în proiecte de digitalizare; • RA4: Respectă principiile eticii profesionale, inclusiv protecția datelor și utilizarea responsabilă a informațiilor; • RA1: Își asumă responsabilitatea pentru acuratețea, calitatea și actualitatea datelor și produselor digitale realizate; • RA4: Aplică și respectă cadrul legislativ, standardele și reglementările privind utilizarea datelor geospațiale..

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

<ul style="list-style-type: none"> • Formarea cunoștințelor privind tehnologiile digitale utilizate în modelarea și gestionarea construcțiilor și a mediului (GIS, BIM, teledetecție); • Dezvoltarea abilităților de colectare, prelucrare și analiză a datelor geospațiale prin utilizarea tehnologiilor digitale modern; • Formarea competențelor de creare și utilizare a bazelor de date și a modelelor digitale ale construcțiilor și mediului; • Dezvoltarea responsabilității profesionale și a autonomiei în utilizarea tehnologiilor digitale și în asigurarea calității datelor. •

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Introducere în termografie - principii fizice, radiație termică și spectrul infraroșu	1	-	Prezentări și expuneri interactive, conversații, explicații, învățare prin descoperire, studii de caz
Echipamente și tehnici de achiziție termografică	1	-	
Procesarea și analiza imaginilor termice	1	-	
Aplicații termografice	2	1	
Principii și tipuri de sisteme LiDAR	1	-	
Achiziția și preprocesarea datelor LiDAR	1	-	
Clasificarea și analiza norului de puncte	1	-	

Aplicații LiDAR	1	-	
Principii de fotogrammetrie terestră	1	-	
Structure from Motion (SfM) și reconstrucție 3D	1	1	
Produse fotogrammetrice și evaluarea calității acestora	1	-	
Aplicații fotogrammetrice	1	-	
Fuziunea datelor termice, LiDAR și fotogrammetrice	1	1	
		-	

- Bibliografie¹⁰
- Vollmer, M., & Möllmann, K.-P. (2018). *Infrared Thermal Imaging: Fundamentals, Research and Applications* (2nd ed.). Wiley-VCH.
 - Maldague, X. P. V. (2001). *Theory and Practice of Infrared Technology for Nondestructive Testing*. Wiley.
 - Kaplan, H. (2007). *Practical Applications of Infrared Thermal Sensing and Imaging Equipment* (3rd ed.). SPIE Press.
 - FLIR Systems. (2015). *The Ultimate Infrared Handbook for R&D Professionals*. FLIR Systems Inc.
 - Madding, R. P. (1999). *Emissivity Measurement and Temperature Correction Accuracy Considerations*. SPIE Thermosense XXI.
 - ISO 18434-1:2008. *Condition Monitoring and Diagnostics of Machines — Thermography*.
 - EASA. (2022). *Easy Access Rules for Unmanned Aircraft Systems (Regulation (EU) 2019/947 and 2019/945)*. European Union Aviation Safety Agency
 - Ibarra-Castanedo, C., & Maldague, X. (2013). *Pulsed Phase Thermography Reviewed*. *Quantitative InfraRed Thermography Journal*
 - Shan, J., & Toth, C. K. (Eds.). (2018). *Topographic Laser Ranging and Scanning: Principles and Processing* (2nd ed.). CRC Press.
 - Wehr, A., & Lohr, U. (1999). *Airborne Laser Scanning — An Introduction and Overview*. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 54(2–3), 68–82.
 - Riegl. (2024). *RIEGL VZ-400i Datasheet*. RIEGL Laser Measurement Systems.
 - ASPRS. (2019). *ASPRS Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data (Edition 2)*. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing.
 - Baltsavias, E. P. (1999). *Airborne Laser Scanning: Basic Relations and Formulas*. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 54(2–3), 199–214
 - Besl, P. J., & McKay, N. D. (1992). *A Method for Registration of 3-D Shapes*. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 14(2), 239–256.
 - Rusu, R. B., et al. (2008). *Towards 3D Point Cloud Based Object Maps for Household Environments*. *Robotics and Autonomous Systems*, 56(11), 927–941.
 - CloudCompare. (2024). *CloudCompare v2.13 User Manual*. <https://www.cloudcompare.org>
 - Vosselman, G., & Maas, H.-G. (Eds.). (2010). *Airborne and Terrestrial Laser Scanning*. Whittles Publishing.
 - ASPRS LAS Specification Working Group. (2022). *LAS Specification Version 1.4 – R15*. ASPRS
 - Axelsson, P. (2000). *DEM Generation from Laser Scanner Data Using Adaptive TIN Models*. *ISPRS Archives*, XXXIII(B4), 110–111
 - Luhmann, T., et al. (2019). *Close-Range Photogrammetry and 3D Imaging* (3rd ed.). De Gruyter.
 - Hartley, R., & Zisserman, A. (2004). *Multiple View Geometry in Computer Vision* (2nd ed.). Cambridge University Press.
 - Zhang, Z. (2000). *A Flexible New Technique for Camera Calibration*. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 22(11), 1330–1334.
 - OpenCV. (2024). *Camera Calibration and 3D Reconstruction*. https://docs.opencv.org/4.x/dc/dbb/tutorial_py_calibration.html
 - Remondino, F., & Fraser, C. (2006). *Digital Camera Calibration Methods: Considerations and Comparisons*. *ISPRS Archives*, XXXVI-5, 266–272.
 - Lowe, D. G. (2004). *Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints*. *International Journal of Computer Vision*, 60(2), 91–110.
 - Schönberger, J. L., & Frahm, J.-M. (2016). *Structure-from-Motion Revisited*. *Proceedings of CVPR*, 4104–4113.
 - Fuhrmann, S., et al. (2014). *MVE — A Multi-View Reconstruction Environment*. *Proceedings of CVPR Workshops*.
 - Westoby, M. J., et al. (2012). *Structure-from-Motion Photogrammetry: A Low-Cost, Effective Tool for Geoscience Applications*. *Geomorphology*, 179, 300–314.
 - Remondino, F., et al. (2014). *Low-Cost and Open-Source Solutions for Automated Image Orientation — A Critical Overview*. *ISPRS Archives*, XL-5/W2, 391–400.
 - ASPRS. (2019). *ASPRS Positional Accuracy Standards for Digital Geospatial Data, Edition 2*. ASPRS.
 - Eltner, A., et al. (2016). *Image-Based Surface Reconstruction in Geomorphometry — Merits, Limits and Developments*. *Earth Surface Dynamics*, 4(2), 359–389.
 - Fonstad, M. A., et al. (2013). *Topographic Structure from Motion: A New Development in Photogrammetric Measurement*. *Earth Surface Processes and Landforms*, 38(4), 421–430
 - Ghamisi, P., et al. (2017). *Advances in Hyperspectral Image and Signal Processing: A Comprehensive Overview of the State of the Art*. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine*, 5(4), 37–78.
 - Kuschk, G. (2013). *Large Scale Urban Reconstruction from Remote Sensing Data*. Dissertation, TU München.
 - Nex, F., et al. (2022). *UAV in the Advent of the Twenties: Where We Stand and What Is Next*. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 184, 215–242.
 - Copernicus Land Monitoring Service. (2024). <https://land.copernicus.eu>

	36. INSPIRE Knowledge Base. (2024). INSPIRE Geoportal — European Spatial Data Infrastructure. https://inspire-geoportal.ec.europa.eu		
8.2 Activități aplicative¹¹	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Prezentarea echipamentelor și aplicații în scanarea laser	4	1	Expunere interactivă, activitate practică, învățare prin descoperire, studiu de caz, analiză asistată, exercițiu practic individual ghidat, aplicație practică, evaluare proiect
Achiziția de date: scanare laser RGB și termică	4	1	
Prelucrarea norilor de puncte obținuți în urma scanărilor RGB și termic, alinierea scanărilor, evaluarea preciziei, colorarea datelor	3		
Analiza datelor termice, analiza erorilor și îmbunătățirea calității datelor, generarea ortofotădeii	4	1	
Prezentarea echipamentului UAS și a legislației în vigoare	3		
Planificarea zborului UAS și întocmirea documentației pentru obținerea avizului de zbor	4		
Achiziția și prelucrarea datelor în vederea obținerii ortofotoplanului	4	1	
Vectorizarea elementelor de pe domeniul public și întocmirea planului de situație	3		
Evaluarea proiectului	3		
	Bibliografie ¹² 1. Daniel Blersch, Christoph Held, Markus Mettenleiter, and Christoph Fröhlich - Towards Sustainable Digitization Technology Solutions for Complex and Challenging Survey Projects 2. Sorin Herban, Andrei Cris, Simon Pescari, Adrian Alionescu, Paul Zdrengea, Clara-Beatrice Vilceanu, Viorel Ungureanu, Domenica Costantino, Massimiliano Pepe and Vincenzo S. Alfio - Practices of BIM-Enabled Assessment of Politehnica University Timisoara Building Stock for a More Sustainable Future 3. George Cristian, Sorin Herban, Carmen Grecea, Clara – Beatrice Vilceanu, Andreea Diana Clepe - Integrating UAS, LiDAR, and Ground-Based Surveying for Precise Demolition Volume Assessment: A Case Study of the Dolj Chim Industrial Complex. 4. George Cristian, Sorin Herban, Carmen Grecea, Clara – Beatrice Vilceanu, Andreea Diana Clepe - Integrating UAV photogrammetry and python-based workflows for building footprint extraction		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Prezența la curs Participare activă Capacitatea de a înțelege și transpune cunoștințele acumulate	Evaluarea se va face prin examinare scrisă la materia de curs, cu durata de 2 ore, unde se vor trata subiecte din notiunile predate în orele de curs.	50%
9.5 Activități aplicative	S: L: Vectorizarea elementelor din zona de interes Întocmirea unui plan de situație Prelucrarea norilor de puncte (RGB și Termic), generarea unei ortofotădeii și scalarea acesteia, verificarea modului de înțelegere a aspectelor privind scanarea laser	Evaluare individuală a proiectului și întrebări pe baza acestuia	50%
	P:		
	Pr:		
	Tc-R¹⁴:		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
<ul style="list-style-type: none"> Pentru promovarea examenului este necesară obținerea notei minime 5 (cinci) la fiecare dintre subiectele de examen, prezența la min. 80 % din orele didactice și dovedirea cunoștințelor acumulate în cadrul orelor de aplicații practice. 			

Data completării

21.05.2026

Titular de curs

(semnătura)

Prof.dr.ing. GRECEA Carmen

Titular activități aplicative

(semnătura)

Asist. cercet.drd.ing. ZDRENGHEA
Paul

Asist. cercet.drd.ing. CRISTIAN George

Director de departament

(semnătura)

Conf.dr.ing. COSTESCU Ciprian

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

Decan

(semnătura)

Prof.dr.ing. ZAHARIA Raul