

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere
1.3 Departamentul	Silvicultură
1.4 Domeniul de studii de ¹⁾	Silvicultură
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Silvicultură multifuncțională)/Master in Silvicultură

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Teledetecție și GIS în managementul resurselor naturale							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr.ing. Mihai Daniel Niță							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. dr.ing. Mihai Daniel Niță							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	SC
							Obligativitate ⁴⁾	CPC

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					26
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					6
Examinări					8
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

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	• Prezența la cursuri este facultativă.
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• Prezența la laboratoare este obligatorie. • Termenele pentru predarea portofoliilor vor fi stabilite de comun acord între cadru didactic și studenți.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	<p>C1: Analiza, caracterizarea, evaluarea și modelarea ecosistemelor forestiere și a sistemelor tehnice de producție forestieră.</p> <ul style="list-style-type: none"> R.Î.1.1: Absolventul cunoaște conceptele, teoriile, principiile, metodele, tehnicile și tehnologiile aplicate și anticipate în managementul ecosistemelor forestiere și a sistemelor tehnice de producție forestieră. R.Î.1.2: Absolventul aplică/utilizează conceptele, teoriile, principiile, metodele, tehnicile și tehnologiile relaționate cu managementul ecosistemelor forestiere și a sistemelor tehnice de producție forestieră. <p>Relevanță: Se aliniază cu interpretarea imaginilor satelitare, indicii de vegetație și monitorizarea acoperirii terenului, sarcini esențiale în managementul resurselor naturale utilizând teledetecția și GIS.</p> <p>C2: Analiza, caracterizarea, evaluarea și modelarea sistemelor economice, normative, politice și strategice relaționate cu domeniul forestier.</p> <ul style="list-style-type: none"> R.Î.2.1: Absolventul cunoaște conceptele, teoriile, principiile, metodele, tehnicile și tehnologiile aplicate și anticipate în sistemele economice, normative, politice și strategice din sectorul forestier. R.Î.2.2: Absolventul aplică/utilizează conceptele, teoriile, principiile, metodele, tehnicile și tehnologiile relaționate cu sistemele economice, normative, politice și strategice aplicate în sectorul forestier. <p>Relevanță: Studenții vor analiza și lua decizii privind degradarea resurselor naturale, schimbările de utilizare a terenurilor și soluțiile de management durabil prin GIS și teledetecție.</p>
Competențe transversale	<p>CT.1: Stăpânirea tehnicilor și procedurilor de interacțiune, networking și comunicare la nivel micro și macro-social și instituțional în sectorul forestier.</p> <ul style="list-style-type: none"> R.Î.1.3: Absolventul utilizează strategii și tehnici eficiente de comunicare în cadrul echipei și în relația cu partenerii externi. <p>Relevanță: Esențial pentru activități de lucru în echipă în cadrul laboratoarelor, dezvoltarea portofoliilor și raportarea rezultatelor analizei bazate pe GIS.</p> <p>CT.2: Gestionarea relațiilor personale și interpersonale specifice lucrului într-o echipă în managementul forestier și proiecte de cercetare forestieră.</p> <ul style="list-style-type: none"> R.Î.2.3: Absolventul poate conduce eficient echipe și proiecte de cercetare. <p>Relevanță: Studenții colaborează la proiecte de analiză spațială sau realizează activități de teren utilizând tehnici QField și GNSS.</p> <p>CT.3: Autoevaluarea obiectivă a necesarului de dezvoltare profesională continuă pentru adaptarea competențelor la dinamica domeniului și cerințele pieței muncii.</p> <ul style="list-style-type: none"> R.Î.3.1: Absolventul rămâne actualizat cu progresele tehnice și cercetările din domeniul său de practicare. <p>Relevanță: Important pentru integrarea celor mai noi instrumente de teledetecție (ex. Google Earth Engine) și avansarea metodologiilor de luare a deciziilor spațiale.</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Familiarizarea studenților cu tehnologiile de ultimă generație și abordările avansate utilizate în teledetecție și sistemele geografice informaționale în managementul resurselor naturale.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Dezvoltarea abilităților personale și interpersonale legate de interpretarea imaginilor satelitare și utilizarea GIS în managementul resurselor naturale; Înțelegerea, evaluarea și monitorizarea efectelor schimbărilor de utilizare a terenurilor/acoperirii terenurilor asupra resurselor naturale;

	<ul style="list-style-type: none"> Dezvoltarea competențelor de utilizare a teledetecției și GIS în diverse aplicații referitoare la managementul resurselor naturale.
--	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Introducere în teledetecție: Curbe de reflectanță spectrală, caracteristicile imaginilor, sisteme senzoriale (Landsat MSS, TM, ETM, HRV, LISS, IKONOS-2, Quickbird-2 și altele), platforme (tipuri și caracteristici orbitale), infraroșu termic (caracteristici, proprietăți ale benzii TIR, interpretarea imaginilor TIR).	Prelegere	2	
Surse de date și achiziție: Formate de date (BSQ, BIL, BIP etc.), subtracție și îmbunătățirea imaginilor, curățare, corecții atmosferice, mozaicare și echilibrarea culorilor, rectificare, înscriere și re-eșantionare, ratii de benzi.	Prelegere	2	
Indici de vegetație: Filtarea imaginilor, imagini diferențiale, analiză a componentelor principale, scheme de clasificare, tipuri, algoritmi, colectarea datelor de teren, tehnici calitative și cantitative, tehnici de eșantionare, matrici de erori, verificare de teren.	Prelegere	2	
Teledetecție prin microunde și hiperspectrală: Tipuri de senzori și platforme (RADAR, SAR, AIRSAR, SLAR etc.), mecanism de funcționare, caracteristici spectrale ale imaginilor prin microunde, geometria imaginilor RADAR și interferometrie, comprimarea și reconstrucția datelor, preprocesare și clasificare, verificare de teren, tehnici de fuziune a datelor, aplicații pentru microunde, canale hiperspectrale și biblioteci spectrale (AIS, AIVIS etc.), aplicații ale datelor hiperspectrale.	Prelegere	2	
Introducere în GIS: Definiție, componente cheie, subsistem funcțional, model de date raster, model de date vectorial, model de date atributiv, tehnici de achiziție a datelor, surse de date, tehnici și proceduri de capturare a datelor, transformarea datelor, vizualizarea datelor spațiale, proiectarea hărților, clasificarea datelor, analiza spațială, calitatea datelor spațiale.	Prelegere	2	
Sisteme de suport decizional spațial: Procese de luare a deciziilor: Introducere, paradigme, modele de luare a deciziilor, ierarhii ale deciziilor. Abordare sistematică pentru rezolvarea problemelor spațiale, metode și tehnici pentru susținerea deciziilor spațiale, modelarea performanței și criterii, incertitudine în procesul decizional.	Prelegere	2	

Sisteme de suport decizional: Definiție, componente, faze fundamentale, caracteristici și capacități, integrarea GIS și DSS. Metode și instrumente pentru luarea deciziilor colaborative: Analiză a sarcinilor, evaluarea conflictelor.			
Utilizarea GIS pe teren: Receptoare GPS Android – funcționare și soluții în silvicultură, utilizarea Qfield pentru actualizarea bazelor de date GIS pe teren, personalizarea formularelor.	Prelegere	2	
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aiello A., Adamo M., Canora F., (2015), Remote sensing ang GIS to assess soil erosion with RUSLE3D and USPED at river basin scale in southern Italy, <i>Catena</i>, 131, 174-185. 2. Butler R., Schlaepfer R., (2004), Spruce snag quantification by coupling colour infrared aerial photos and a GIS, <i>Forest Ecology and management</i>, 195, 325-339. 3. Canada Centre for Remote Sensing Tutorial. <i>Fundamentals of Remote Sensing</i>. http://www.ldeo.columbia.edu/res/fac/rsvlab/fundamentals_e.pdf. 4. Congalton, R.G., Green, K. (2009). <i>Assessing the accuracy of remotely sensed data. Principles and practices</i>. Second Edition. Taylor and Francis Group, Boca Raton, London, New York. 5. Dermanis, A., Biagi, L. (2008). Satellites, sensors and data formats. http://geomatica.como.polimi.it/corsi/remote_sensing/C03Satellites.pdf. 6. Elachi, C. (1987). <i>Introduction to the physics and techniques of remote sensing</i>. Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore: John Wiley. 7. ERDAS Field Guide. Fifth Edition, Revised and Expanded. http://www.gis.usu.edu/manuals/labbook/erdas/manuals/FieldGuide.pdf 8. Hegazy I.R., Kaloop M.R., (2015), Monitoring urban growth and land use change detection with GIS and remote sensing techniques in Daqahlia governorate Egypt, <i>International Journal of Sustainable Built Environment</i>, 4, 117-124. 9. Landsat Project Science Office (2002). Landsat 7 Science Data User's Handbook. http://ftpwww.gsfc.nasa.gov/las/handbook/handbook_toc.html. 10. Leica Geosystems (2005). ERDAS Imagine, Version 9.0. Leica Geosystems Geospatial Imaging LLC, Norcross, GA. 			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
<p>Procesarea digitală a imaginilor – imagini optice:</p> <p>Introducere în laborator și software, interpretarea imaginilor in singura banda, predicții de culori false, interpretarea imaginilor compozite în culori false, compararea datelor de la diferiți senzori, interpretarea imaginilor în infraroșu termic, introducere în ENVI (afișare, geo-legare, zoom, identificarea țintelor, excursie pe teren). Managementul imaginilor (import/export și afișare), tehnici de îmbunătățire, digitalizare spectrală și spațială, crearea de mozaicuri și echilibrarea culorilor, rectificare și înregistrare, recalculare, rapoarte de benzi, indici de vegetație, imagini diferențiate, filtre de imagine, selecția semnăturilor, clasificare supravegheată, nesupravegheată</p>	Studiu de caz	8	

<p>și hibridă, ISODATA, MDM, MLC și clasificare Bayes-iană, generarea matricei de erori, validarea clasificării, lucru pe teren (colectarea datelor utilizând tehnica GNSS).</p> <p>Aplicații: schimbări în vegetație, modificări ale utilizării și acoperirii terenului (LULC), perturbări forestiere, tipare de cultură, monitorizarea mediului, minerit de suprafață etc.</p>			
<p>Teledetecția hiperspectrală:</p> <p>Introducere în modulul de procesare a imaginilor spectrale, compararea imaginilor cu microunde, interpretarea vizuală a imaginilor radar, preprocesarea imaginilor radar (imagine de putere totală, polarizare similară și diferită, rezoluție la sol, rectificare și înregistrare), studii de caz pentru fuziunea datelor optice și RADAR.</p> <p>Aplicații: schimbări în vegetație, modificări LULC, perturbări forestiere, tipare de cultură, monitorizarea mediului, minerit de suprafață etc.</p>	Studiu de caz	6	
<p>Utilizarea Google Earth Engine pentru procesarea digitală a imaginilor: Familiarizarea cu codarea în GEE, dezvoltarea propriului cod, codare pentru mascarea norilor, crearea de mozaicuri de indici de vegetație.</p>	Studiu de caz	4	
<p>Introducere în GIS: Introducere în laboratorul GIS (hardware/software), afișarea datelor raster/vector/atribut, scanare, digitalizare, maparea punctelor pe bază de coordonate, conversia raster/vector, integrarea straturilor de date și afișarea proiecțiilor diferite, realizarea de layout-uri de hartă, clasificarea datelor și realizarea de hărți tematice, gestionarea erorilor topologice, analiza overlay și de rețea.</p>	Studiu de caz	4	
<p>Analiza datelor spațiale: Sarcini privind analiza spațială pentru diferite aplicații, exerciții de geocodare și analiză a punctelor, exerciții de analiză a rețelei, exerciții de analiză a suprafețelor, analiză de buffer, analiză multivariată, sarcini privind analiza spațială avansată, interpolarea datelor de altitudine și modelarea suprafeței, analiza de adecvare, modelarea riscurilor, sarcini privind incertitudinile în modelarea spațială.</p>	Studiu de caz	2	
<p>Utilizarea Qfield: Crearea unui proiect și a unui formular personalizat, colectarea datelor direct în teren, integrarea măsurătorilor Qfield în aplicații GIS și de teledetecție.</p>	Studiu de caz	4	
<p>Bibliografie</p> <p>11. Levin, N. (1999). <i>Fundamentals of Remote Sensing</i>. http://geography.huji.ac.il/personal/Noam%20Levin/1999-fundamentals-of-remote-sensing.pdf.</p> <p>12. Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., Chipman, J.W. (2008). <i>Remote Sensing and Image Interpretation</i>. Sixth Edition. John Wiley & Sons, Inc. United States of America.</p> <p>13. Petropoulos G., Kallivas D., Griffiths H., Dimou P., (2015), Remote sensing and GIS analysis for mapping spatio-temporal changes of erosion and deposition of two Mediterranean river deltas: The case of the Axios and Aliakmonas rivers, Greece, <i>International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation</i>, 5B, 217-228.</p>			

14. Raney, R.K. (1998). *Radar fundamentals: technical perspective. Principles and Applications of Imaging Radar, Manual of Remote Sensing*, 3rd ed., vol. 2, Wiley, New York, 9–130.
15. Richards, J.A. (2013). *Remote sensing digital image analysis. An introduction*. Springer.
16. Vopenka P., Kaspar J., Marusak R., (2015), GIS tool optimization of forest harvest-scheduling, *Computers and Electronics in Agriculture*, 113, 254-259.
17. Wang X., Yu S., Huang G.H., (2004), Land allocation based on integrated GIS-optimization modeling at a watershed level, *Landscape and Urban Planning*, 66, 61-74.
18. Welch R., Madden M., Jordan T., (2002), Photogrammetric and GIS techniques for the development of vegetation databases of mountainous areas: Great Smoky Mountains National Park, *Journal of Photogrammetry & Remote Sensing*, 57, 53-68.
19. Wikstrom P., Edenius L., Elving B., Eriksson L.O., Lamas T., et al., (2011), The heureka forestry decision support system: An overview, *Mathematical and Computational Forestry and Natural-Resource Sciences*, 3, 87-95.
- Zambelli P., Lora C., Spinelli R., Tattoni C., Vitti A., Zatelli P., Ciolli M., (2012), A GIS decision support system for regional forest management to assess biomass availability for renewable energy production, *Environmental Modelling & Software*, 38, 203-213.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul cursului este în concordanță cu celelalte cursuri dezvoltate în alte universități din țară și din străinătate. De asemenea, acesta este aliniat cu strategia și viziunea Facultății de Silvicultură și Exploatare Forestieră, cu sistemul de calificare și cu Cadrul European al Calificărilor.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Corectitudinea și complexitatea cunoștințelor	Examen	50%
	- Capacitatea de a utiliza corect conceptele și terminologia din teledetecție și GIS		
	- Capacitatea de a analiza și interpreta studii de caz și contexte relevante în teledetecție și GIS		
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	- Capacitatea de a utiliza corect software-ul și metodele pentru interpretarea imaginilor satelitare folosite ca suport pentru analiza managementului resurselor naturale	Portofoliu	50%
	- Capacitatea de a utiliza software-ul GIS pentru analiza diverselor cazuri și luarea deciziilor în managementul resurselor naturale		
	- Capacitatea de a integra metodele de		

	teledetecție și GIS pentru analiza și luarea deciziilor în managementul resurselor naturale		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Studenții vor putea interpreta și analiza imaginile satelitare și vor putea utiliza GIS în managementul resurselor naturale; • Studenții vor putea analiza diferite situații apărute în mediu și le vor rezolva folosind tehnici de teledetecție și GIS; • Studenții vor putea utiliza tehnicile de teledetecție și GIS pentru luarea deciziilor în managementul resurselor naturale. 			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 27/09/2024 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 30/09/2024

Prof.dr.ing. Lucian Alexandru CURTU Decan	Prof.dr.ing. Stelian Alexandru Borz Director de departament
Prof.dr.ing. Mihai Daniel NIȚĂ Titular de curs	Prof.dr.ing. Mihai Daniel NIȚĂ Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).