

ROMÂNIA
MINISTERUL EDUCAȚIEI
THE MINISTRY OF EDUCATION
UNIVERSITATEA DE VEST DIN TIMIȘOARA¹⁾
WEST UNIVERSITY OF TIMIȘOARA
SUPLIMENT LA DIPLOMĂ
DIPLOMA SUPPLEMENT

²⁾Acest supliment însoțește diploma cu seria _____ nr. _____
This Supplement is for diploma series _____ no. _____

1. DATELE DE IDENTIFICARE A TITULARULUI DIPLOMEI
INFORMATION IDENTIFYING THE HOLDER OF THE DIPLOMA

Numele de familie la naștere <i>Family name(s) at the birth</i>		Numele de familie după căsătorie (dacă este cazul) <i>Family names(s) (after marriage) (if applicable)</i>	
1.1a		1.1b	
Inițiala (inițialele) numelui (prenumelui) tatălui/mamei <i>Initial(s) of father's/mother's first name(s)</i>		Prenumele <i>First name(s)</i>	
1.2a		1.2b	
Data nașterii (anul/luna/ziua) <i>Date of birth (year/month/day)</i>		Locul nașterii <i>Place of birth</i>	
1.3a		1.3b	
Număr matricol <i>Student enrollment number</i>		Cod numeric personal (CNP) <i>Personal identification number</i>	
		Anul înmatriculării <i>Year of enrollment</i>	
1.4		1.5	

2. INFORMAȚII PRIVIND CALIFICAREA
INFORMATION IDENTIFYING THE QUALIFICATION

Denumirea calificării și (dacă este cazul) titlul acordat (după promovarea examenului de finalizare a studiilor)
Name of qualification and (if applicable) title awarded (after passing the final examination)

2.1	Geoinformatică <i>Geoinformatics</i>
Domeniul de studii <i>Field of study</i>	
2.2a	Științe aplicate <i>Applied sciences</i>
2.2b	Geoinformatică <i>Geoinformatics</i>
Numele și statutul instituției de învățământ superior care acordă diploma (în limba română) <i>Name and status of awarding institution</i>	
2.3a	Universitatea de Vest din Timișoara <i>West University of Timisoara</i>
2.3b	Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie <i>Faculty of Chemistry, Biology, Geography</i>
Numele și statutul instituției de învățământ superior absolvite (dacă diferă de 2.3a, în limba română) <i>Name and status of institution administering studies (if different from 2.3a)</i>	
2.4a	
2.4b	
Limba (limbile) de studiu/examinare <i>Language(s) of instruction/examination</i>	
2.5	Limba română <i>Romanian language</i>

3. INFORMAȚII PRIVIND NIVELUL CALIFICĂRII INFORMATION ON THE LEVEL OF THE QUALIFICATION

Nivelul calificării

Level of qualification

Durata oficială a programului de studii și numărul de credite de studii transferabile (conform SECTS/SECT)
Official length of the programme of study and number of ECTS/SECT credits

3.1	CICLUL I - STUDII UNIVERSITARE DE LICENȚĂ, 6 CNC <i>BACHELOR STUDIES, 6 EQF</i> Condiții de admitere <i>Access requirement(s)</i>	3.2	6 SEMESTRE, 180 SECT <i>6 SEMESTRES, 180 ECTS</i>
3.3	DIPLOMĂ DE BACALAUREAT+ EXAMEN DE ADMITERE <i>BACCALAUREATE + ADMISSION EXAMINATION</i>		

4. INFORMAȚII PRIVIND CURRICULUMUL ȘI REZULTATELE OBTINUTE INFORMATION ON THE CURRICULUM AND RESULTS GAINED

Forma de învățământ

Mode of study

4.1	CU FRECVENȚĂ <i>FULL-TIME EDUCATION</i>
-----	---

Rezultatele învățării asigurate prin programul de studii

Learning outcomes of the study programme

4.2	Competențe: Competențe-cheie: Competențe multilingvistice Competențe în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii Competențe digitale Competențe personale, sociale și de a învăța să înveți Competențe antreprenoriale Competențe profesionale: Folosește sisteme informaționale geografice: colaborează cu sistemele de date informatice, cum ar fi sistemele informaționale geografice. Aplică cartografierea digitalizată: realizează hărți prin formatarea datelor compilate într-o imagine virtuală care oferă o reprezentare exactă a unei anumite zone. Colectează date cartografice: colectează și conservă resurse și date cartografice. Utilizează baze de date: utilizează instrumente software pentru gestionarea și organizarea datelor într-un mediu structurat constând în atribute, tabele și relații pentru a efectua căutări și a modifica datele stocate. Prelucreză date topografice colectate: analizează și interpretează date topografice obținute dintr-o varietate amplă de surse, de exemplu, studii prin satelit, aerofotografiere și sisteme de măsurare cu laser. Aplică tehnici de analiză statistică: utilizează modele (statistici descriptive sau inferențiale) și tehnici (extragerea datelor sau învățarea automată) în scopul analizării statistice, precum și instrumente TIC pentru a analiza datele, a descoperi corelații și a prognoza tendințe. Creează hărți tematice: utilizează diferite tehnici, cum ar fi cartografierea coropleț și cartografierea disimetrică, pentru a crea hărți tematice pe baza informațiilor geospațiale utilizând programe software. Compilează date GIS: se ocupă de colectarea și organizarea de date GIS din surse precum bazele de date și hărți. Creează rapoarte GIS: utilizează sisteme relevante de informații geografice pentru a elabora rapoarte și hărți pe baza informațiilor geospațiale, utilizând programele informatice GIS. Execută calcule matematice analitice: aplică metode matematice și utilizează tehnologii de calcul pentru a efectua analize și a concepe soluții la probleme specifice. Efectuează calcule de topografie: efectuează calcule și adună date tehnice pentru a determina corecțiile de curbura a pământului, ajustările și închiderile transversale, diferențele de nivel, azimuturi, plasări ale marcatorilor etc. Analizează datele referitoare la protecția mediului: analizează datele care interpretează corelațiile dintre activitățile umane și efectele asupra mediului. Interpretează date geofizice: interpretează date de natură geofizică: Forma Pământului, câmpurile sale gravitaționale și magnetice, structura și compoziția acestuia și dinamica geofizică și exprimarea suprafeței acestuia în plăci tectonice. Operează instrumente de topografiere: operează și ajustează instrumente de măsură, cum ar fi teodolitele și prisme, precum și alte instrumente electronice de măsurare a distanței. Editează imagini: editează diverse tipuri de imagini, cum ar fi fotografiile sau ilustrațiile analogice și digitale. Studiază fotografii aeriene: utilizează fotografii aeriene pentru a studia fenomenele de la suprafața pământului. Elaborează proiecte de legende: elaborează proiecte de texte explicative, tabele sau liste de simboluri pentru o mai bună accesibilitate a unor produse precum hărțile și graficele pentru utilizatori. Utilizează tehnologii geospațiale: poate utiliza tehnologiile geospațiale care implică GPS (sisteme de poziționare globală), GIS (sisteme de informații geografice) și RS (teledetecție) în activitatea zilnică. Îmbunătățește ușurința în utilizare: Cercetează și testează noi metode de dezvoltare a unui produs, cum ar fi un site sau o hartă care să fie mai ușor de utilizat și de înțeles. Oferă asistență la cercetarea științifică: Asistă ingineri sau oameni de știință în desfășurarea de experimente, efectuând analize, dezvoltând noi produse sau procese, elaborând teorii și efectuând controlul calității. Desfășoară cercetare cantitativă: execută o investigație empirică sistematică a fenomenelor observabile prin tehnici statistice, matematice sau de calcul.
-----	--

Utilizează programarea funcțională: utilizează instrumente TIC specializate pentru a crea un cod de calculator care tratează calculul ca fiind evaluarea funcțiilor matematice și urmărește să evite datele de stare și mutabile. Utilizează limbajele de programare care sprijină această metodă, cum ar fi LISP, PROLOG și Haskell.

Utilizează programarea logică: utilizează instrumente TIC specializate pentru a crea un cod informatic compus din serii de propoziții într-o formă logică, exprimând reguli și fapte cu privire la un anumit domeniu problematic. Utilizează limbaje de programare care susțin această metodă, cum ar fi Prolog, Answer Set Programming și Datalog.

Utilizează învățarea automatizată: utilizează tehnici și algoritmi care pot extrage cele mai importante informații din date, învață din acestea și face predicții care să fie utilizate pentru optimizarea programelor, adaptarea aplicațiilor, recunoașterea modelului, filtrare, motoarele de căutare și viziunea computerului.

Proiectează interfața cu utilizatorul: creează componente software sau pentru dispozitive care permit interacțiunea între oameni și sisteme sau utilaje, utilizând tehnici, limbaje și instrumente adecvate, astfel încât să fie raționalizată interacțiunea în timpul utilizării sistemului sau a aparatului.

Competențe transversale:

Capacitatea de învățare activă

Gândire critică și inovativă

Capacitatea de analiză și sinteză pentru a lua decizii în mod responsabil

Preocupare față de protejarea mediului înconjurător

Etică și integritate academică

Curiozitate, creativitate, flexibilitate și adaptabilitate

Lucrul în echipă

Managementul riscului, stresului și timpului.

a) Cunoștințe

- Cunoașterea și utilizarea diferitelor metode cartografice pentru a explica și interpreta, din punct de vedere științific, elementele cadrului natural și uman și interferența dintre acestea.

- Cunoașterea principiilor sistemelor informatice geografice (GIS), reprezentarea digitală a datelor geografice, natura datelor geografice, georeferențierea și incertitudinea în reprezentare.

- Înțelegerea conceptelor de analiză spațială, inclusiv topologie, interogare spațială sau interpolare, și abilitatea de a aplica aceste concepte în contextul unui proiect.

- Cunoașterea standardelor și protocoalelor GIS pentru gestionarea datelor geospațiale, precum și pentru asigurarea calității și a consistenței acestora.

- Înțelegerea noțiunii de predicție geospațială computerizată.

- Înțelegerea procesului de generalizare cartografică și a modului în care se gestionează detaliile prin scara hărților.

- Înțelegerea diferențelor dintre metodele tradiționale și cele digitale (computerizate) de cartografiere.

- Cunoașterea principiilor de bază ale cartografiei și a rolului hărților în reprezentarea datelor geospațiale.

- Cunoașterea și înțelegerea modului în care factorii de formare a solului (climă, organisme, relief, material parental) pot fi reprezentați digital și utilizați pentru realizarea automată a hărților pedogeografice.

- Înțelegerea noțiunilor și formulelor utilizate în cartarea aeriană și terestră (suprafață și substrat).

- Explicarea specificului metodelor utilizate în cartarea aeriană folosind drona.

- Explicarea specificului metodelor utilizate în cartarea terestră folosind echipamente specifice (Stație Totală, DGPS, TLS).

- Explicarea specificului metodelor utilizate în cartarea terestră pentru identificarea structurilor din substrat (GPR, ERT, Magnetometrie).

- Înțelegerea importanței teledetecției pentru studiile spațiale moderne.

- Cunoașterea spectrului radiației electromagnetice și interacțiunea ei cu materialele.

- Înțelegerea modului de achiziție undelor electromagnetice pe suport fotografic și digital.

- Explicarea proceselor (reflexie, refracție, absorbție) ce intervin în mersul luminii prin atmosferă.

- Explicarea importanței înregistrării datelor satelitare multispectral.

- Explicarea modului diferit de achiziție a imaginilor satelitare.

- Evidențierea multiplexelor utilizări ale teledetecției în rezolvarea problemelor geografice.

- Identificarea caracteristicilor geospațiale prin observații detaliate din imagini aeriene.

- Cunoașterea principalelor metode și instrumente de interpretare aerofotogrammetrică și de măsurare pe fotograme.

- Cunoașterea tehnicilor de geoprocесare, inclusiv procesarea datelor raster și vector, analiza spațială, interpolarea și generarea de hărți tematice.

- Înțelegerea importanței analizei cantitative în geografia modernă.

- Înțelegerea noțiunilor statistice, ca media, modul, mediana, corelații și regresii, indicele Moran, regresia liniară multiplă, regresia spațială, interpolarea și analiza clusterelor.

- Înțelegerea importanței statisticii spațiale.

- Capacitatea de a conecta cunoștințele geografice dobândite la cursurile de generale și de specialitate cu statistica.

- Cunoașterea interacțiunii dintre componentele geografice și vizualizarea lor pe hartă.

- Înțelegerea modului de reprezentare a suprafeței sferice a Pământului pe o hartă plană și a deformărilor rezultate.

- Înțelegerea generalizării și rolului ei.

- Înțelegerea conceptului de scară de reprezentare, de reducere a suprafeței Pământului pentru a putea fi reprezentată pe hartă.

- Înțelegerea și utilizarea corectă a simbolurilor aferente reprezentării altitudinii (curbele de nivel).

- Cunoașterea standardelor cartografice pentru a crea hărți tematice cu acuratețe și relevanță.

- Asigurarea calității datelor geospațiale și a documentației asociate, pentru a menține integritatea și consistența acestora.

- Cunoașterea standardelor și a protocoalelor de compilare a datelor GIS, precum și a bunei practici în gestionarea și actualizarea datelor geospațiale.

- Identificarea informațiilor geospațiale relevante și prezentarea în rapoarte adecvate pentru a susține procesele decizionale și analizele geospațiale.

- Cunoașterea standardelor și protocoalelor pentru crearea de rapoarte GIS, precum și a tehnologiilor de prezentare a datelor geospațiale.

- Înșușirea unor cunoștințe fundamentale din domeniul probabilităților și statisticii matematice și utilizarea lor în rezolvarea unor probleme.

- Cunoașterea noțiunilor fundamentale din probabilități și statistică matematică.

- Identificarea noțiunilor și metodele adecvate unei probleme concrete și găsirea soluției pentru tipul de problemă din domeniul probabilităților și statisticii matematice.

- Argumentarea importanței instrumentelor din domeniul probabilităților și statisticii matematice în abordarea modelării și rezolvării unor

probleme reale.

- Înțelegerea tehnicilor și metodelor utilizate în determinarea poziției obiectelor pe Glob și a limitărilor inerente.
- Cunoașterea principalelor metode și instrumente de măsurare a suprafeței terestre.
- Înțelegerea sistemului de notare a hărților topografice folosite pe teritoriul României (Gauss-Krueger /UTM).
- Cunoașterea diferitelor metode de analiză a schimbărilor mediului utilizând date satelitare optice și SAR.
- Înțelegerea tehnologiilor și metodelor folosite pentru monitorizarea schimbărilor vegetației și utilizării terenurilor, apelor de suprafață și zonelor umede, precum și interpretarea rezultatelor obținute.
- Înțelegerea tipologiilor fenomenelor geografice de risc, clasificarea lor și individualizarea elementelor relevante pentru analiza riscurilor.
- Cunoașterea metodelor de monitorizare și evaluare a riscului la inundații, secetă, incendii de vegetație, alunecări de teren și avalanșe, degradarea solului prin eroziune, inclusiv analiza datelor satelitare pentru detecția și caracterizarea acestor evenimente.
- Înțelegerea aprofundată a problemelor actuale ale biodiversității: pierderea, degradarea, înlocuirea, fragmentarea habitatelor, specii invazive, despăduririle și expansiunea terenurilor agricole.
- Înțelegerea aprofundată a problemelor actuale ale solului (degradarea solurilor, eroziunea, acidifierea, salinizarea, decarbonizarea, poluarea) și impactul lor asupra securității alimentare.
- Efectuarea interpretărilor geofizice și formularea concluziilor relevante pentru proiectele și aplicațiile geospațiale.
- Cunoașterea standardelor și a protocoalelor de topografie, precum și a bunei practici în colectarea datelor terestre.
- Însușirea noțiunilor fundamentale ce stau la baza prelucrării imaginilor digitale.
- Abilitatea de a înțelege elementele de bază privind procesarea imaginilor digitale.
- Adaptarea legendei în funcție de tipul de hartă și de publicul țintă, pentru a transmite informații relevante și ușor de înțeles.
- Concepte în proiectarea aplicațiilor orientate înspre procesarea datelor masive.
- Înțelegerea conceptelor care stau la baza aplicațiilor scalabile.
- Cunoașterea standardelor și a protocoalelor de standardizare a datelor geospațiale.
- Cunoașterea formatelor de date specifice domeniului geospațial: GeoJSON, GeoPackage. Formate Cloud Friendly: Zarr, GeoParquet, Flatgeobuf, MBTiles.
- Aspecte arhitecturale în proiectarea unei aplicații de procesare a datelor masive geospațiale: abordarea clasică vs abordarea distribuită.
- Cunoașterea principiilor ale graficii pe calculator.
- Capacitatea de abstractizare a problemei și de reprezentare a ei geometrice cu transformare ulterioară în program pe calculator.
- Dobândirea de cunoștințe specifice programării de aplicații grafice.
- Cunoașterea modului în care procesorul grafic prelucrează și trimite spre afișare informațiile.
- Conștientizarea că o aplicație grafică nu înseamnă doar programare ci necesită un cumul de cunoștințe din multiple discipline și domenii anterior studiate.
- Cunoașterea teoriilor și metodelor utilizate în cercetarea și analiza fenomenelor geografice.
- Cunoașterea standardelor și a eticii cercetării științifice.
- Cunoașterea teoriilor și metodelor utilizate în cercetarea și analiza fenomenelor geografice.
- Capacitatea de a comunica cunoștințe referitoare la programarea funcțională și logică.
- Cunoașterea unor elemente de bază ale programării logice și ale programării funcționale (închideri lexicale, macroui, structuri abstracte de date).
- Cunoașterea unor modalități de rezolvare a problemelor și aplicarea tehnicilor de baza ale programării logice și funcționale în vederea îmbunătățirii eficienței programelor.
- Formalizarea cunoștințelor despre o problemă într-un mod concis și clar din punct de vedere logic și funcțional.
- Aprofundarea bazelor teoretice ale programării logice și ale programării funcționale și identificarea situațiilor în care aceste două stiluri de programare sunt convenabile.
- Modelarea unui sistem simplu folosind conceptele modelului relațional.
- Familiarizarea cu tehnici și metode specifice sistemelor inteligente.
- Prezentarea unor modalități specifice de rezolvare a problemelor informatice.
- Cunoașterea abordărilor simbolice și concepționiste, și a problemelor de clasificare și de regresie.
- Înțelegerea sistemelor expert, a principiilor de design ale unui sistem expert, a bazei de cunoștințe și motorului de inferențe.
- Cunoașterea sistemelor inteligente explicabile: algoritmul LIME.
- Evaluarea sistemelor inteligente: metrici și măsuri de evaluare, matricea erorilor.
- Cunoașterea principiilor ale graficii pe calculator.
- Capacitatea de abstractizare a problemei și de reprezentare a ei geometrice cu transformare ulterioară în program pe calculator.
- Dobândirea de cunoștințe specifice programării de aplicații grafice.
- Cunoașterea modului în care procesorul grafic prelucrează și trimite spre afișare informațiile.

b) Abilități:

- Cunoașterea și utilizarea diferitelor metode cartografice pentru a explica și interpreta, din punct de vedere științific, elementele cadrului natural și uman și interferența dintre acestea.
- Abilitatea de a aplica metode și tehnici cantitative de analiză geografică în identificarea și soluționarea problemelor spațiale legate de mediul înconjurător.
- Aplicarea sistemelor informatice geografice în realizarea unor hărți tematice.
- Abilitatea de a descoperi tendințe în date geografice, crearea de scenarii evolutive ale proceselor și fenomenelor geografice pe baza acestor date și analiza posibilelor consecințe la nivel local și regional.
- Utilizarea de programe și platforme specializate specific GIS pentru colectarea, gestionarea și analiza datelor geospațiale.
- Folosirea GIS pentru a rezolva probleme geografice și pentru a susține procesele de decizie.
- Însușirea principalelor metode și tehnici cartografice aplicate în sfera socio-economică.
- Cunoașterea metodelor de învățare automată aplicate pentru modelarea diverselor elemente sau fenomene geografice: alunecări de teren, avalanșe, distribuția speciilor, etc
- Cunoașterea și aplicarea diverselor metode de predicție geospațială digitală, pentru modelarea diverselor elemente geografice (soluri, specii, alunecări de teren, etc).
- Înțelegerea importanței evaluării acurateței unui produs realizat prin predicție geospațială, precum și utilizarea datelor din măsurători sau observații pentru evaluarea acurateței.
- Utilizarea metodelor și tehnicilor de culegere și prelucrare a datelor provenite din diferite surse, folosite pentru predicție geospațială.
- Realizarea de materiale grafice (cartodiagrame, hărți).
- Formarea deprinderilor de lucru cu aparatele utilizate în cartarea aeriană și terestră (suprafață și substrat).
- Procesarea datelor și întocmirea planurilor de situație pe baza datelor obținute în urma cartării aeriene și terestre de suprafață.
- Procesarea datelor, identificarea și delimitarea structurilor de interes pe baza datelor obținute în urma cartării terestre pentru

identificarea structurilor din substrat.

- Întocmirea planurilor de situație utilizând datele obținute în urma cartării terestre pentru identificarea structurilor din substrat.
- Însușirea tehnicilor și modalităților de proiectare a aplicațiilor cu baze de date relaționale.
- Implementarea eficientă a sistemelor centrate pe baze de date relaționale.
- Modelarea unui sistem simplu folosind conceptele modelului relațional.
- Transpunerea în interogări SQL a cerințelor utilizatorilor unei aplicații cu baze de date relaționale.
- Pregătirea și procesarea datelor geospațiale colectate din teren, asigurând completarea și structurarea corespunzătoare.
- Analiza și transformarea datelor geospațiale obținute din diferite surse.
- Integrarea și corelarea datelor geospațiale colectate din teren cu informații geospațiale existente, pentru a obține o imagine comprehensivă și coerentă a teritoriului studiat.
- Prelucrarea și analiza datelor geospațiale folosind metode statistice pentru a extrage informații semnificative.
- Abilitatea de a utiliza programe și instrumente de analiză statistică pentru a efectua analize cantitative și calitative asupra datelor geospațiale, identificând modele, tendințe și corelații.
- Interpretarea rezultatelor analizei statistice în context geografic, în vederea luării deciziilor și a susținerii proiectelor geospațiale.
- Cunoașterea modalităților de simbolizare a elementelor pe hartă.
- Realizarea și compararea hărților aceluiași teritoriu în diferite proiecții.
- Utilizarea tehnicilor moderne pentru cartografiere.
- Utilizarea de programe specializate pentru design și cartografie, pentru a crea hărți tematice care să transmită informații clare și eficiente.
- Operarea cu transformări de scară.
- Înțelegerea și utilizarea corectă a simbolurilor aferente reprezentării altitudinii (curbele de nivel).
- Abilitatea de a georeferenția o hartă scanată.
- Colectarea, selectarea și integrarea datelor geospațiale din surse variate.
- Utilizarea de programe și instrumente specializate pentru a compila și gestiona datele geospațiale.
- Asigurarea calității datelor geospațiale și a documentației asociate, pentru a menține integritatea și consistența acestora.
- Identificarea informațiilor geospațiale relevante și prezentarea în rapoarte adecvate pentru a susține procesele decizionale și analizele geospațiale.
- Selecția și integrarea de date geospațiale în rapoarte, pentru a evidenția informații importante și tendințe relevante.
- Comunicarea eficientă a rezultatelor analizelor și modelelor GIS prin intermediul rapoartelor.
- Identificarea noțiunilor și metodele adecvate unei probleme concrete și găsirea soluției pentru tipul de problemă din domeniul probabilităților și statisticii matematice.
- Implementarea pe calculator a problemelor din domeniul probabilităților și statisticii matematice.
- Aplicarea conceptelor și teoriilor matematice în rezolvarea problemelor geospațiale complexe, utilizând modele și metode matematice adecvate.
- Efectuarea de calcule matematice analitice, cum ar fi analiza statistică, pentru a obține rezultate precise.
- Efectuarea de calcule topografice precise pentru determinarea coordonatelor, altitudinii și poziției obiectelor geospațiale.
- Utilizarea echipamentelor și instrumentelor topografice pentru măsurarea datelor terestre, precum distanțe, unghiuri și înălțimi.
- Interpretarea și analiza datelor topografice pentru crearea de hărți precise și pentru susținerea proiectelor geospațiale.
- Efectuarea măsurătorilor de distanță pe hartă.
- Determinarea locației punctelor pe hartă utilizând mai multe sisteme de referință.
- Capacitatea de a interpreta și analiza corect datele provenite de la sateliții de observare a Pământului pentru a extrage informații relevante despre schimbările mediului.
- Abilitatea de a manevra software GIS pentru a efectua analize spațiale și a crea hărți tematice detaliate.
- Abilitatea de a realiza analize temporale asupra datelor, evidențiind evoluția și tendințele schimbărilor în diferite contexte geospațiale.
- Capacitatea de a integra diverse tehnologii geospațiale, cum ar fi teledetecția, GIS și modelarea, pentru a obține perspective comprehensive asupra schimbărilor mediului.
- Evaluarea calității aerului și a apei, identificarea sursele de poluare și contribuirea la dezvoltarea strategiilor de reducere a impactului asupra mediului.
- Înțelegerea aprofundată a problemelor actuale ale solului (degradarea solurilor, eroziunea, acidifierea, salinizarea, decarbonizarea, poluarea) și impactul lor asupra securității alimentare.
- Culegerea și prelucrarea datelor geofizice din diferite surse, precum seismometre, magnetometre sau radar.
- Analiza și interpretarea datelor geofizice în scopul înțelegerii structurii și a proceselor subterane.
- Aplicarea cunoștințelor geofizice pentru analiza proceselor, identificarea caracteristicilor geologice, sau a riscurilor geologice.
- Utilizarea instrumentelor topografice, cum ar fi stații totale, sau GPS, pentru a măsura și înregistra date terestre de mare precizie.
- Efectuarea operațiunilor de teren, cum ar fi ridicări topografice, profiluri, măsurarea suprafețelor sau identificarea punctelor de control topografic.
- Calibrarea, întreținerea și verificarea instrumentelor de topografie, asigurând funcționarea corespunzătoare.
- Abilitatea de a implementa algoritmi de prelucrare a imaginilor digitale (în Visual C++, Python, Java, C# etc.).
- Editare grafică pentru a manipula și prelucra imagini, cum ar fi ajustarea culorilor, decuparea sau combinarea de imagini.
- Capacitatea de a aplica efecte grafice și filtre pentru a crea vizualizări atractive și informative în imagini și grafice.
- Abilitatea de a efectua corecții și îmbunătățiri în procesarea imaginilor, asigurându-se că acestea răspund cerințelor proiectelor geospațiale.
- Abilitatea de a efectua editări grafice pentru a pregăti și prelucra hărți.
- Proiectarea și structurarea legendelor adecvate pentru hărți, evidențiind elementele de interes și simbolizându-le corespunzător.
- Selectarea culorilor, simbolurilor și stilurilor grafice potrivite pentru a reprezenta datele spațiale în mod clar și eficient.
- Utilizarea de programe de cartografiere și design grafic pentru a crea legende atrăgătoare și funcționale.
- Revizuirea și optimizarea legendei pentru a asigura coerența și calitatea hărților.
- Utilizarea tehnologiilor geospațiale pentru a colecta, analiza și vizualiza datele spațiale în diferite domenii de aplicare.
- Abilitatea de a aborda o sarcină de analiza a datelor de a identifica arhitectura și algoritmi adecvați.
- Abilitatea de a rezolva probleme multi-disciplinare provenite din diferite domenii.
- Abilitatea de a utiliza infrastructuri IT de date masive.
- Abilitatea de lucru cu sisteme distribuite și date masive.
- Unelte pentru procesarea BigData geospațială: GeoPandas, Postgis, Rasterio, Dask, Dask-Geopandas, Sedona, XArray.
- Folosirea bibliotecilor specifice dezvoltării aplicațiilor grafice pe calculator.
- Programarea folosind biblioteci auxiliare.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințe și informații din domenii (fizica) și discipline (inteligența artificială) conexe pentru dezvoltarea unor

aplicații 2D și 3D realiste.

- Cunoașterea a unei biblioteci grafice.
- Analiza datelor geospațiale pentru a susține investigațiile științifice.
- Utilizarea metodologiilor de cercetare pentru a dezvolta ipoteze, pentru a planifica și a efectua experimente și pentru a genera rezultate relevante.
- Abilitatea de a contribui la redactarea și prezentarea rapoartelor și a documentelor de cercetare, pentru a documenta și a comunica rezultatele cercetării.
- Selectarea și aplicarea metodelor cantitative adecvate pentru a analiza datele în domeniul geoinformaticii.
- Efectuarea de analize cantitative precise pentru a extrage concluzii relevante din datele geospațiale.
- Interpretarea și prezentarea rezultatelor cercetării cantitative într-un mod accesibil și relevant.
- Utilizarea tehnologiilor geospațiale pentru a sprijini cercetările cantitative și pentru a integra datele rezultate în aplicații geospațiale.
- Folosirea tehnicii digitale de calcul pentru analiza detaliată a imaginilor satelitare multispectrale.
- Folosirea metodelor de clasificare asistată și neasistată de calculator.
- Familiarizarea cu procesele de prelucrare și analiză a datelor de teledetecție, inclusiv corecții radiometrice, clasificarea imaginilor și extragerea informațiilor geospațiale.
- Cunoașterea aplicațiilor teledetecției în diverse domenii, cum ar fi cartografia, monitorizarea mediului, agricultura de precizie sau gestionarea resurselor naturale.
- Utilizarea tehnicilor și instrumentelor de analiză a fotografiilor aeriene pentru a evalua schimbările în timp, precum și pentru a identifica aspecte legate de teren, vegetație sau infrastructură.
- Identificarea caracteristicilor geospațiale prin observații detaliate din imagini aeriene.
- Cunoașterea principalelor metode și instrumente de interpretare aerofotogrammetrică și de măsurare pe fotograme.
- Abilitatea de a folosi module.
- Abilitatea de a descrie algoritmic metoda și de a analiza corectitudinea și eficiența algoritmului.
- Abilitatea de a implementa și testa algoritmi utilizând conceptele de baza ale programării logice și funcționale.
- Abilitatea de a alege limbajul potrivit unei aplicații/probleme.
- Practicarea unui mod de gândire bazat pe paradigmele programării logice, respectiv funcționale.
- Realizarea de programe de nivel mediu de dificultate utilizând limbajul Prolog și limbajul Racket.
- Implementarea eficientă a sistemelor centrate pe baze de date relaționale.
- Modelarea unui sistem simplu folosind conceptele modelului relațional.
- Transpunerea în interogări SQL a cerințelor utilizatorilor unei aplicații cu baze de date relaționale.
- Proiectarea, implementarea și administrarea bazelor de date geospațiale, asigurându-se că acestea sunt eficiente și ușor de accesat.
- Utilizarea limbajelor de interogare și a programelor specializate pentru extragerea și analiza datelor geospațiale din bazele de date.
- Abilitatea de a utiliza bazele de date geospațiale pentru a susține procesele de analiză, planificare și luare a deciziilor în proiectele și aplicațiile geospațiale.
- Abilitatea de a dezvolta sisteme inteligente pentru procesarea datelor.
- Prezentarea unor modalități specifice de rezolvare a problemelor informatice.
- Înțelegerea și utilizarea rețelelor neuronale și deep learning pentru clasificare și regresie: parametri și hiperparametri ai rețelei.
- Înțelegerea și utilizarea sistemelor inteligente bazate pe arbori de decizie: antrenare și vizualizare.
- Evaluarea sistemelor inteligente: metrici și măsuri de evaluare, matricea erorilor.
- Înțelegerea și utilizarea modelelor de ansamblu (bagging, boosting, stacking) și random forests.
- Înțelegerea și utilizarea sistemelor de tip chatbot și asistenți virtuali: design și implementare.
- Folosirea bibliotecilor specifice dezvoltării aplicațiilor grafice pe calculator.
- Capacitatea de abstractizare a problemei și de reprezentare a ei geometrice cu transformare ulterioară în program pe calculator.
- Capacitatea de a utiliza cunoștințe și informații din domenii (fizica) și discipline (inteligența artificială) conexe pentru dezvoltarea unor aplicații 2D și 3D realiste.
- Cunoașterea a unei biblioteci grafice.

c) Autonomie și responsabilitate:

- Gestionarea de activități sau proiecte tehnice ori profesionale complexe, prin asumarea responsabilității pentru luarea deciziilor în situații de muncă sau de studiu imprevizibile.
- Asumarea responsabilității pentru gestionarea dezvoltării profesionale a indivizilor și grupurilor.
- Aplicarea strategiilor de muncă eficientă și responsabilă, pe baza principiilor, normelor și a valorilor codului de etică profesională.
- Aplicarea tehnicilor de muncă eficientă în echipă multidisciplinară, atitudine etică față de grup, respect față de diversitate și multiculturalitate; acceptarea diversității de opinie.
- Autoevaluarea nevoii de formare profesională continuă în scopul inserției și adaptabilității la cerințele pieței muncii.

Competences:

Key competences

CC1 - Multilingual competence

CC2 – Mathematical competence and competence in science, technology and engineering

CC3 - Digital competence

CC4 - Personal, social and learning to learn competence

CC5 - Entrepreneurship competence

Professional competences

Study aerial photos - use aerial photos to study phenomena on Earth's surface.

Handle geospatial technologies - can use Geospatial Technologies which involve GPS (global positioning systems), GIS (geographical information systems), and RS (remote sensing) in the daily work.

Improve user-friendliness - research and test new methods to make a product such as a website or map easier to use and understand.

Assist scientific research - assist engineers or scientists with conducting experiments, performing analysis, developing new products or processes, constructing theory, and quality control.

Conduct quantitative research - execute a systematic empirical investigation of observable phenomena via statistical, mathematical or computational techniques.

Draft legends - draft explanatory texts, tables or lists of symbols to make products such as maps and charts more accessible to users.

Use databases - use software tools for managing and organising data in a structured environment which consists of attributes, tables and relationships in order to query and modify the stored data.

Process collected survey data - analyse and interpret survey data acquired from a wide variety of sources e.g. satellite surveys, aerial photography and laser measurement systems.

Apply statistical analysis techniques - use models (descriptive or inferential statistics) and techniques (data mining or machine learning) for statistical analysis and ICT tools to analyse data, uncover correlations and forecast trends.

Perform surveying calculations - perform calculations and gather technical data in order to determine earth curvature corrections, traverse adjustments and closures, level runs, azimuths, marker placements, etc.

Analyse environmental data - analyse data that interpret correlations between human activities and environmental effects.

Interpret geophysical data - interpret data of a geophysical nature: Earth's shape, its gravitational and magnetic fields, its structure and composition, and geophysical dynamics and their surface expression in plate tectonics.

Operate surveying instruments - operate and adjust measuring instruments such as theodolites and prisms, and other electronic distance-measuring tools.

Perform image editing - edit various types of images such as analogue and digital photographs or illustrations.

Use geographic information systems - work with computer data systems such as Geographic Information Systems (GIS).

Apply digital mapping - make maps by formatting compiled data into a virtual image that gives a precise representation of a specific area.

Collect mapping data - collect and conserve mapping resources and mapping data.

Create thematic maps - use various techniques such as choropleth mapping and dasymetric mapping to create thematic maps based on geospatial information, using software programmes.

Compile GIS-data - gather and organise GIS-data from sources such as databases and maps.

Create GIS reports - use relevant geographic informations systems to create reports and maps based on geospatial information, using GIS software programmes.

Execute analytical mathematical calculations - apply mathematical methods and make use of calculation technologies in order to perform analyses and devise solutions to specific problems.

Use functional programming - utilise specialised ICT tools to create computer code which treats computation as the evaluation of mathematical functions and seeks to avoid state and mutable data. Use programming languages which support this method such as LISP, PROLOG and Haskell.

Use logic programming - utilise specialised ICT tools to create computer code composed of series of sentences in logical form, expressing rules and facts about some problem domain. Use programming languages which support this method such as Prolog, Answer Set Programming and Datalog.

Utilise machine learning - use techniques and algorithms that are able to extract mastery out of data, learn from it and make predictions, to be used for program optimisation, application adaptation, pattern recognition, filtering, search engines and computer vision.

Design user interface - create software or device components which enable interaction between humans and systems or machines, using appropriate techniques, languages and tools so as to streamline interaction while using the system or machine.

Cross-cutting competences:

Active learning capacity

Critical and innovative thinking

Ability to analyse and synthesise in order to take decisions responsibly

Concern for environmental protection

Ethics and academic integrity

Curiosity, creativity, flexibility and adaptability

Teamwork

Risk, stress and time management.

a) Knowledge

- *Understanding and using various cartographic methods to scientifically explain and interpret elements of the natural and human environment and their interactions.*

- *Knowledge of the principles of Geographic Information Systems (GIS), digital representation of geographic data, the nature of geographic data, georeferencing, and uncertainty in representation.*

- *Understanding spatial analysis concepts, including topology, spatial querying, interpolation, and the ability to apply these concepts in a project based context.*

- *Knowledge of GIS standards and protocols for managing geospatial data, ensuring quality and consistency.*

- *Understanding the concept of computerized geospatial prediction.*

- *Understanding the process of cartographic generalization and how details are managed through map scale.*

- *Recognizing the differences between traditional and digital (computerized) mapping methods.*

- *Knowledge of basic cartography principles and the role of maps in representing geospatial data.*

- *Understanding how soil-forming factors (climate, organisms, relief, parent material) can be digitally represented and used for automatic pedogeographic map creation.*

- *Understanding the concepts and formulas used in aerial and terrestrial mapping (surface and substrate).*

- *Explaining the specifics of methods used in aerial mapping using drones.*

- *Explaining the specifics of methods used in terrestrial mapping using specific equipment (Total Station, DGPS, TLS).*

- *Explaining the specifics of methods used in terrestrial mapping to identify structures in the substrate (GPR, ERT, Magnetometry).*

- *Understanding the importance of remote sensing for modern spatial studies.*

- *Knowledge of the electromagnetic radiation spectrum and its interaction with materials.*

- *Understanding the acquisition of electromagnetic radiation on photographic and digital supports.*

- *Explaining the processes (reflection, refraction, absorption) involved in the passage of light through the atmosphere.*

- *Explaining the importance of recording multispectral satellite data.*

- *Explaining the different methods of acquiring satellite images.*

- *Highlighting the various uses of remote sensing in solving geographical problems.*

- *Identifying geospatial features through detailed observations from aerial images.*

- *Knowledge of main methods and tools for aerial photogrammetric interpretation and measurement on photographs.*

- *Knowledge of geoprocessing techniques, including raster and vector data processing, spatial analysis, interpolation, and thematic map generation.*

- *Understanding the importance of quantitative analysis in modern geography.*

- *Understanding statistical concepts such as mean, mode, median, correlations, regressions, Moran's index, multiple linear regression, spatial regression, interpolation, and cluster analysis.*

- Understanding the importance of spatial statistics.
- Ability to connect geographical knowledge acquired in general and specialized courses with statistics.
- Understanding the interaction between geographical components and visualizing them on a map.
- Understanding the representation of the Earth's spherical surface on a flat map and the resulting distortions.
- Understanding generalization and its role.
- Understanding the concept of representation scale, reducing the Earth's surface to be represented on a map.
- Understanding and correctly using symbols related to altitude representation (contour lines).
- Knowledge of cartographic standards for creating accurate and relevant thematic maps.
- Ensuring the quality of geospatial data and associated documentation to maintain their integrity and consistency.
- Knowledge of GIS data compilation standards and protocols, as well as best practices in managing and updating geospatial data.
- Identifying relevant geospatial information and presenting it in appropriate reports to support decision-making processes and geospatial analyses.
- Knowledge of standards and protocols for creating GIS reports, as well as technologies for presenting geospatial data.
- Acquiring fundamental knowledge in the field of probability and mathematical statistics and using them to solve problems.
- Knowledge of fundamental concepts in probability and mathematical statistics.
- Identifying appropriate concepts and methods for a specific problem and finding a solution for the type of problem in the field of probability and mathematical statistics.
- Arguing the importance of tools from the field of probability and mathematical statistics in addressing modeling and solving real-world problems.
- Understanding the techniques and methods used in determining the positions of objects on the globe and their inherent limitations.
- Knowledge of the main methods and tools for measuring the Earth's surface.
- Understanding the notation system of topographic maps used in Romania (Gauss-Krueger/UTM).
- Knowledge of different methods of analyzing environmental changes using optical and SAR satellite data.
- Understanding the technologies and methods used for monitoring changes in vegetation and land use, surface water, and wetland areas, as well as interpreting the obtained results.
- Understanding the typologies of geographical risk phenomena, their classification, and identifying relevant elements for risk analysis.
- Knowledge of methods for monitoring and assessing the risk of floods, droughts, vegetation fires, landslides, and avalanches, soil degradation through erosion, including the analysis of satellite data for the detection and characterization of these events.
- In-depth understanding of current biodiversity issues: loss, degradation, replacement, habitat fragmentation, invasive species, deforestation, and expansion of agricultural land.
- In-depth understanding of current soil issues (soil degradation, erosion, acidification, salinization, decarbonization, pollution) and their impact on food security.
- Performing geophysical interpretations and formulating relevant conclusions for geospatial projects and applications.
- Knowledge of standards and protocols for topography, as well as best practices in collecting terrestrial data.
- Mastery of fundamental concepts underlying digital image processing.
- Ability to understand basic elements of digital image processing.
- Adapting the legend according to the type of map and the target audience to convey relevant and easily understandable information.
- Concepts in designing applications focused on processing Big Data.
- Understanding the concepts underlying scalable applications.
- Knowledge of standards and protocols for geospatial data standardization.
- Knowledge of data formats specific to the geospatial domain: GeoJSON, GeoPackage. Cloud-Friendly Formats: Zarr, GeoParquet, Flatgeobuf, MBTiles.
- Architectural aspects in designing a geospatial Big Data processing application: classic approach vs. distributed approach.
- Understanding the principles of computer graphics.
- Ability to abstract the problem and represent it geometrically with subsequent transformation into a computer program.
- Acquisition of specific knowledge in programming graphic applications.
- Knowledge of how the graphics processor processes and sends information to display.
- Awareness that a graphic application involves not only programming but also a cumulative knowledge from multiple disciplines and previously studied domains.
- Knowledge of theories and methods used in researching and analyzing geographic phenomena.
- Knowledge of standards and ethics in scientific research.
- Knowledge of theories and methods used in researching and analyzing geographic phenomena.
- Ability to communicate knowledge related to functional and logical programming.
- Knowledge of basic elements of logical and functional programming.
- Knowledge of problem-solving methods and the application of basic techniques in logical and functional programming to improve program efficiency.
- Formalizing knowledge about a problem in a concise and clear manner from a logical and functional perspective.
- Deepening the theoretical foundations of logical and functional programming and identifying situations where these two programming styles are suitable.
- Modeling a simple system using the concepts of the relational model.
- Familiarity with techniques and methods specific to intelligent systems.
- Presentation of specific ways to solve information technology problems.
- Knowledge of symbolic and conceptionist approaches, and classification and regression issues.
- Understanding expert systems, the design principles of an expert system, knowledge base, and inference engine.
- Knowledge of explainable intelligent systems: the LIME algorithm.
- Evaluation of intelligent systems: metrics and evaluation measures, error matrix.
- Understanding the principles of computer graphics.
- Ability to abstract the problem and represent it geometrically with subsequent transformation into a computer program.
- Acquisition of specific knowledge in programming graphic applications.
- Knowledge of how the graphics processor processes and sends information to display.

b) Skills:

- Knowledge and use of various cartographic methods to scientifically explain and interpret the elements of the natural and human environment and the interference between them.
- Ability to apply quantitative methods and techniques of geographic analysis in identifying and solving spatial problems related to the environment.

- Application of geographic information systems in creating thematic maps.
- Ability to discover trends in geographic data, create evolutionary scenarios of processes and geographic phenomena based on this data, and analyze possible consequences at the local and regional levels.
- Use of specialized GIS programs and platforms for collecting, managing, and analyzing geospatial data.
- Using GIS to solve geographic problems and support decision-making processes.
- Mastery of the main methods and cartographic techniques applied in the socio-economic sphere.
- Knowledge of machine learning methods applied to model various geographic elements or phenomena: landslides, avalanches, species distribution, etc.
- Knowledge and application of various digital geospatial prediction methods for modeling various geographic elements (soils, species, landslides, etc.).
- Understanding the importance of assessing the accuracy of a product made through geospatial prediction, as well as using measurement or observation data to evaluate accuracy.
- Use of methods and techniques for collecting and processing data from various sources used for geospatial prediction.
- Creation of graphic materials (cartograms, maps).
- Formation of skills in working with equipment used in aerial and terrestrial mapping (surface and substrate).
- Data processing and preparation of situation plans based on data obtained from aerial and surface mapping.
- Data processing, identification, and delimitation of structures of interest based on data obtained from terrestrial mapping to identify substrate structures.
- Preparation of situation plans using data obtained from terrestrial mapping to identify substrate structures.
- Mastery of techniques and methods for designing applications with relational databases.
- Efficient implementation of systems focused on relational databases.
- Modeling a simple system using the concepts of the relational model.
- Translating user requirements for an application with relational databases into SQL queries.
- Preparation and processing of geospatial data collected from the field, ensuring proper completion and structuring.
- Analysis and transformation of geospatial data obtained from different sources.
- Integration and correlation of data collected from the field with existing geospatial information to obtain a comprehensive and coherent picture of the studied territory.
- Processing and analysis of geospatial data using statistical methods to extract significant information.
- Ability to use programs and tools for statistical analysis to perform quantitative and qualitative analyses of geospatial data, identifying patterns, trends, and correlations.
- Interpretation of statistical analysis results in a geographic context, for decision-making and support of geospatial projects.
- Knowledge of methods for symbolizing elements on a map.
- Creation and comparison of maps of the same territory in different projections.
- Use of modern techniques for cartography.
- Use of specialized programs for design and cartography to create thematic maps that convey clear and effective information.
- Operation with scale transformations.
- Understanding and correct use of symbols related to altitude representation (contour lines).
- Ability to georeference a scanned map.
- Collection, selection, and integration of geospatial data from various sources.
- Use of specialized programs and tools to compile and manage geospatial data.
- Ensuring the quality of geospatial data and associated documentation to maintain their integrity and consistency.
- Identification of relevant geospatial information and presentation in appropriate reports to support decision-making processes and geospatial analyses.
- Selection and integration of geospatial data into reports to highlight important information and relevant trends.
- Efficient communication of GIS analysis and models through reports.
- Identification of concepts and methods appropriate to a specific problem and finding solutions for the type of problem in the field of probability and mathematical statistics.
- Computer implementation of problems in the field of probability and mathematical statistics.
- Application of mathematical concepts and theories in solving complex geospatial problems using appropriate mathematical models and methods.
- Performing analytical mathematical calculations, such as statistical analysis, to obtain precise results.
- Performing precise topographic calculations for determining the coordinates, altitude, and position of geospatial objects.
- Use of topographic equipment and instruments to measure land data, such as distances, angles, and heights.
- Interpretation and analysis of topographic data for creating precise maps and supporting geospatial projects.
- Distance measurement on a map.
- Locating points on a map using multiple reference systems.
- Ability to interpret and correctly analyze data from Earth observation satellites to extract relevant information about environmental changes.
- Ability to manipulate GIS software to perform spatial analysis and create detailed thematic maps.
- Ability to conduct temporal analyses of data, highlighting the evolution and trends of changes in different geospatial contexts.
- Ability to integrate various geospatial technologies, such as remote sensing, GIS, and modeling, to obtain comprehensive perspectives on environmental changes.
- Assessment of air and water quality, identification of pollution sources, and contribution to the development of strategies to reduce environmental impact.
- In-depth understanding of current soil issues (soil degradation, erosion, acidification, salinization, decarbonization, pollution) and their impact on food security.
- Collection and processing of geophysical data from various sources, such as seismometers, magnetometers, or radar.
- Analysis and interpretation of geophysical data for understanding the structure and processes underground.
- Application of geophysical knowledge to analyze processes, identify geological features, or geological risks.
- Use of topographic tools, such as total stations or GPS, to measure and record high-precision land data.
- Conducting field operations, such as topographic surveys, profiles, surface measurements, or identification of topographic control points.
- Calibration, maintenance, and verification of surveying instruments, ensuring proper functioning.
- Ability to implement algorithms for digital image processing (in Visual C++, Python, Java, C#, etc.).
- Graphic editing to manipulate and process images, such as color adjustments, cropping, or image merging.
- Ability to apply graphic effects and filters to create attractive and informative visualizations in images and graphics.

- Ability to make corrections and improvements in image processing, ensuring that they meet the requirements of geospatial projects.
- Ability to perform graphic editing to prepare and process maps.
- Designing and structuring suitable legends for maps, highlighting elements of interest and symbolizing them appropriately.
- Selection of colors, symbols, and graphic styles suitable for representing spatial data clearly and efficiently.
- Use of mapping and graphic design programs to create attractive and functional legends.
- Review and optimization of the legend to ensure the consistency and quality of the maps.
- Use of geospatial technologies to collect, analyze, and visualize spatial data in various application areas.
- Ability to approach a data analysis task to identify the appropriate architecture and algorithms.
- Ability to solve multi-disciplinary problems arising from different fields.
- Ability to use IT infrastructures for Big Data.
- Ability to work with distributed systems and Big Data.
- Tools for processing geospatial Big Data: GeoPandas, Postgis, Rasterio, Dask, Dask-Geopandas, Sedona, XArray.
- Use of libraries specific to the development of computer graphics applications.
- Programming using auxiliary libraries.
- Ability to use knowledge and information from related fields (physics) and disciplines (artificial intelligence) to develop realistic 2D and 3D applications.
- Knowledge of a graphics library.
- Analysis of geospatial data to support scientific investigations.
- Use of research methodologies to develop hypotheses, plan and conduct experiments, and generate relevant results.
- Ability to contribute to the writing and presentation of research reports and documents to document and communicate research results.
- Selection and application of appropriate quantitative methods to analyze data in the field of geoinformatics.
- Performing precise quantitative analyses to draw relevant conclusions from geospatial data.
- Interpretation and presentation of quantitative research results in an accessible and relevant manner.
- Use of geospatial technologies to support quantitative research and integrate resulting data into geospatial applications.
- Use of digital computing techniques for detailed analysis of multispectral satellite images.
- Use of supervised and unsupervised computer classification methods.
- Familiarity with data processing and analysis processes in remote sensing, including radiometric corrections, image classification, and extraction of geospatial information.
- Knowledge of remote sensing applications in various fields, such as cartography, environmental monitoring, precision agriculture, or natural resource management.
- Use of techniques and tools for the analysis of aerial images to assess changes over time, as well as to identify aspects related to terrain, vegetation, or infrastructure.
- Identification of geospatial features through detailed observations from aerial images.
- Knowledge of the main methods and tools of aerophotogrammetric interpretation and measurement on photographs.
- Ability to use modules.
- Ability to algorithmically describe the method and analyze the correctness and efficiency of the algorithm.
- Ability to implement and test algorithms using basic concepts of logical and functional programming.
- Ability to choose the appropriate language for an application/problem.
- Practice of a thinking mode based on the paradigms of logical and functional programming.
- Development of medium-level programs using the Prolog and Racket languages.
- Efficient implementation of systems focused on relational databases.
- Modeling of a simple system using the concepts of the relational model.
- Translating user requirements for an application with relational databases into SQL queries.
- Design, implementation, and administration of geospatial databases, ensuring they are efficient and easily accessible.
- Use of query languages and specialized programs to extract and analyze geospatial data from databases.
- Ability to use geospatial databases to support analysis, planning, and decision-making processes in geospatial projects and applications.
- Ability to develop intelligent systems for data processing.
- Presentation of specific ways to solve computer science problems.
- Understanding and use of neural networks and deep learning for classification and regression: network parameters and hyperparameters.
- Understanding and use of intelligent systems based on decision trees: training and visualization.
- Evaluation of intelligent systems: metrics and evaluation measures, error matrix.
- Understanding and use of ensemble models (bagging, boosting, stacking) and random forests.
- Understanding and use of chatbot and virtual assistant systems: design and implementation.
- Use of libraries specific to the development of computer graphics applications.
- Ability to abstract the problem and represent it geometrically with subsequent transformation into a computer program.
- Ability to use knowledge and information from related fields (physics) and disciplines (artificial intelligence) for the development of realistic 2D and 3D applications.
- Knowledge of a graphics library.

c) Autonomy and responsibility:

- Managing complex technical or professional activities or projects by taking responsibility for decision-making in unpredictable work or study situations.
- Taking responsibility for managing the professional development of individuals and groups.
- Applying strategies for efficient and responsible work based on the principles, norms, and values of the professional code of ethics.
- Applying techniques for efficient teamwork in a multidisciplinary environment, demonstrating ethical attitudes towards the group, respect for diversity and multiculturalism, and accepting diverse opinions.
- Self-assessment of the need for continuous professional training for the purpose of insertion and adaptability to market labor requirements.

Detalii privind programul absolvit, calificativele/notele/creditele ECTS/SECT obținute (conform Registrului matricol al facultății, volumul nr. .../...
Programme details and the individual grades/marks/ECTS/SECT credits obtained (according to Faculty Student Records, volume no. .../...

4.3

Initial details and the individual grades/marks/ECTS/SECT credits obtained (according to Faculty Student Records, volume no. .../...									
Nr. No.	Denumirea disciplinei <i>Subject</i>	³⁾ Total ore <i>Number of hours</i>				Nota <i>Grade</i>		Nr. credite <i>Number of ECTS/SECT credits</i>	
		C	S	LP	P	Sem I <i>1st sem</i>	Sem II <i>2nd sem</i>	Sem I <i>1st sem</i>	Sem II <i>2nd sem</i>
Anul I (anul universitar 202x-202y) <i>1st year of study (202x-202y academic year)</i>									
1	Fundamentele geografiei fizice	28		28				6	
	<i>Fundamentals of physical geography</i>								
2	Programare I	28		28				6	
	<i>Programming I</i>								
3	Algoritmi și structuri de date I	28		28				5	
	<i>Algorithms and data structures I</i>								
4	Cartografie, topografie și fotogrametrie	28		28				5	
	<i>Cartography, topography and photogrammetry</i>								
5	Achiziția și integrarea datelor geospațiale multisenzor	28		28				6	
	<i>Multisensor geospatial data acquisition and integration</i>								
6	Fundamentele geografiei umane	28		28					6
	<i>Fundamentals of human geography</i>								
7	Programare II	28		42					6
	<i>Programming II</i>								
8	Algoritmi și structuri de date II	28		28					6
	<i>Algorithms and data structures II</i>								
9	Sisteme Informatice Geografice	28		28					6
	<i>Geographic Information Systems</i>								
10	Meteorologie-Climatologie	28		28					4
	<i>Meteorology-Climatology</i>								
	Hidrologie-Oceanografie								
	<i>Hydrology-Oceanography</i>								
11	Etică, integritate și scriere academică	14	14					2	
	<i>Ethics, integrity and academic writing</i>								
12	Limba străină I		28					2	
	<i>Foreign language I</i>								
13	Limba străină II		28						2
	<i>Foreign language II</i>								
14	Educație fizică I			14				1	
	<i>Physical education I</i>								
15	Educație fizică II			14					1
	<i>Physical education II</i>								
16	Consiliere profesională și orientare în carieră		14					1	
	<i>Professional counseling and career guidance</i>								
Promovat cu media ⁴⁾ : <i>Pass, average grade per academic year:</i>			Total credite: <i>Total ECTS/SECT credits:</i>					34	31
Anul II (anul universitar 202y-202z) <i>2nd year of study (202y-202z academic year)</i>									
1	Geografia peisajului	28		28				5	
	<i>Landscape geography</i>								
2	Baze de date	28		28				5	
	<i>Databases</i>								
3	Programare III	28		28				6	
	<i>Programming III</i>								
4	Design cartografic	28		28				5	
	<i>Cartographic design</i>								
5	Geomorfologie	28		28				5	
	<i>Geomorphology</i>								
6	Teledetecție	28		28					5
	<i>Remote sensing</i>								
7	Probabilități si statistică	28		28					4

Nr. No.	Denumirea disciplinei <i>Subject</i>	³⁾ Total ore <i>Number of hours</i>				Nota <i>Grade</i>		Nr. credite <i>Number of ECTS/SECT credits</i>		
		C	S	LP	P	Sem I <i>1st sem</i>	Sem II <i>2nd sem</i>	Sem I <i>1st sem</i>	Sem II <i>2nd sem</i>	
	<i>Probability and Statistics</i>									
8	Predicții geospațiale utilizând învățarea automată <i>Geospatial Predictions Using Machine Learning</i>	28		28					6	
9	Metode și tehnici de analiză a datelor geografice <i>Methods and techniques of geographic data analysis</i>	28		28					5	
10	Metodologia cercetării în geografie fizică <i>Research methodology in physical geography</i>	14		28					4	
	Metodologia cercetării în geografie umană <i>Research methodology in human geography</i>									
11	Practică de specialitate <i>Field practice</i>				40				2	
12	Limba străină III <i>Foreign language III</i>		28					2		
13	Limba străină IV <i>Foreign language IV</i>		28						2	
14	Educație fizică III <i>Physical education III</i>			14				1		
15	Educație fizică IV <i>Physical education IV</i>			14					1	
16	Competențe de antreprenoriat (Disciplină complementară opțională care formează competențe transversale I) <i>Entrepreneurship skills (Optional complementary discipline that forms transversal skills I)</i>	14		14				2		
17	Disciplină complementară opțională care formează competențe transversale II <i>Optional complementary discipline that forms transversal skills II</i>	14		14					2	
Promovat cu media ⁴⁾ : <i>Pass, average grade per academic year:</i>				Total credite: <i>Total ECTS/SECT credits:</i>					31	31
Anul III (anul universitar 202y-202y) <i>3rd year of study (202y-202z academic year)</i>										
1	Date geospațiale masive (Big Data) <i>Geospatial Big Data</i>	28		28				4		
2	Probleme actuale de mediu <i>Current environmental challenges</i>	28		28				5		
3	Analize geospatiale pentru provocările economice si sociale <i>Geospatial analyzes for economic and social challenges</i>	28		28				4		
4	Schimbări climatice globale <i>Global climate change</i>	28		28				5		
5	Sisteme inteligente și învățare automată <i>Intelligent systems and machine learning</i>	28		28				4		
	Tehnologii web <i>Web technologies</i>									
	Prelucrarea imaginilor <i>Image processing</i>									
6	Practică de specialitate <i>Field practice</i>				40			2		
7	Smart cities <i>Smart cities</i>	24		24					5	
8	Monitorizarea schimbărilor mediului și evaluarea riscurilor <i>Environmental change monitoring and risk assessment</i>	24		24					5	
9	Inteligență artificială <i>Artificial intelligence</i>	24		24					4	
10	Programare logică și funcțională <i>Logic programming and function</i>	24		24					4	

4.3

Nr. No.	Denumirea disciplinei <i>Subject</i>	3)Total ore <i>Number of hours</i>				Nota <i>Grade</i>		Nr. credite <i>Number of ECTS/SECT credits</i>	
		C	S	LP	P	Sem I <i>1st sem</i>	Sem II <i>2nd sem</i>	Sem I <i>1st sem</i>	Sem II <i>2nd sem</i>
	Grafică și interfețe utilizator								
	<i>Graphics and user interfaces</i>								
	Programare WEB								
	<i>WEB programming</i>								
	Cadastru și legislație								
	<i>Cadastre and legislation</i>								
11	Stagiu practică de specialitate <i>Internship</i>				200				8
12	Elaborarea lucrării de licență <i>Elaboration of the bachelor's thesis</i>			48				4	4
13	Disciplină complementară <i>Complementary discipline</i>	14		14				2	
Promovat cu media ⁴⁾ : <i>Pass, average grade per academic year:</i>		Total credite: <i>Total ECTS/SECT credits:</i>						30	30
Promovat:	Da	Media ⁵⁾ de promovare a studiilor (ponderată cu puncte de credit – dacă este cazul): <i>Overall average grade (credit-weighted average – if available):</i>				Total credite: <i>Total ECTS/SECT credits:</i>		187	
Pass:	Yes								

Sistemul de notare și, dacă sunt disponibile, informații privind distribuția statistică a notelor

Grading scheme and, if available grade distribution guidance

4.4

Notarea unei discipline se face pe o scală de la 10 la 1, notele acordate fiind numere întregi; nota minimă de promovare este 5, iar nota maximă este 10.

Media minimă de promovare a anilor de studii pentru promoția 202x, domeniul de studii Științe aplicate, programul de studii Geoinformatică este ..., iar media maximă este ..., titularul fiind clasat pe locul ... dintr-un total de ... absolvenți.

Grades are integer numbers and are given on a scale 10 (the highest grade) to 1 (the lowest grade). The lowest passing grade is 5 and the highest grade is 10.

The passing overall average grades from the class of 202x, field of study Applied Sciences, study programme in Geoinformatics, are: lowest average: ... (out of 10) and highest average: ... (out of 10), the degree holder is ranked ... out of ... graduates.

5. INFORMAȚII SUPLIMENTARE ADDITIONAL INFORMATION

Informații suplimentare

Additional information

5.1

Alte surse pentru obținerea mai multor informații

Further information sources

5.2

Universitatea de Vest din Timișoara
Bd. Vasile Pârvan nr. 4,
Timișoara, cod poștal 300223, județul Timiș, România
+40 256 592 111
secretariat@e-uvt.ro
www.uvt.ro

6. INFORMAȚII PRIVIND DREPTURILE CONFERITE DE CALIFICARE ȘI TITLU (dacă este cazul) INFORMATION ON THE FUNCTION OF THE QUALIFICATION AND DEGREE (if applicable)

Posibilități de continuare a studiilor (după promovarea examenului de finalizare)

Access to further study (after passing the final examination)

6.1

Ciclul II – Studii universitare de masterat

Master studies

Statutul profesional

Professional status

6.2

Posesorul acestei diplome de Licență, prin calificările și titlul acordat, poate să își desfășoare activitatea profesională pe orice post conform competențelor asigurate prin programele de studii.

The holder of this Bachelor degree, based on the qualifications and title awarded, is entitled to file any professional position according to the competences developed within the study programs.

7. LEGALITATEA SUPLIMENTULUI CERTIFICATION OF THE SUPPLEMENT

	Funcția <i>Position</i>	Semnătura <i>Signature</i>		Funcția <i>Position</i>	Semnătura <i>Signature</i>
7.1	Rector Rector Prof. univ. dr. Marilen Gabriel PIRTEA		7.2	Secretar șef universitate University Registrar Ramona-Maria PUIU	
7.3	Decan Dean Prof. univ. dr. habil. Nicoleta IANOVICI			Secretar șef facultate Faculty Registrar Gabriela BUMB	
	⁶⁾ Nr. și data eliberării <i>No., and dated.</i>			Ștampila sau sigiliul oficial <i>Official stamp or seal</i>	
7.5	/ Acest document conține un număr de 16 pagini. <i>This document contains a number of 16 pages.</i>		7.6	L. S.	

- 1) Denumirea instituției de învățământ superior care a asigurat școlarizarea și care eliberează suplimentul la diplomă.
 1) Name of institution administering studies and provided diploma supplement.

2) Se va completa de către instituția de învățământ superior care eliberează diploma. Aceasta trebuie să verifice legalitatea tuturor înscrisurilor de pe diplomă și de pe suplimentul la diplomă.
 2) To be filled in by the awarding institution that must check the legality of all information provided in the diploma and diploma supplement.

3) Se va menționa numărul total de ore din care: numărul total de ore de curs (C); numărul total de ore de seminar (S); numărul total de ore de lucrări practice (LP); numărul total de ore de proiect (P); etc.
 3) It shall be mentioned the total hours of which: total hours for courses (C), seminars (S), practical courses (LP), projects (P).

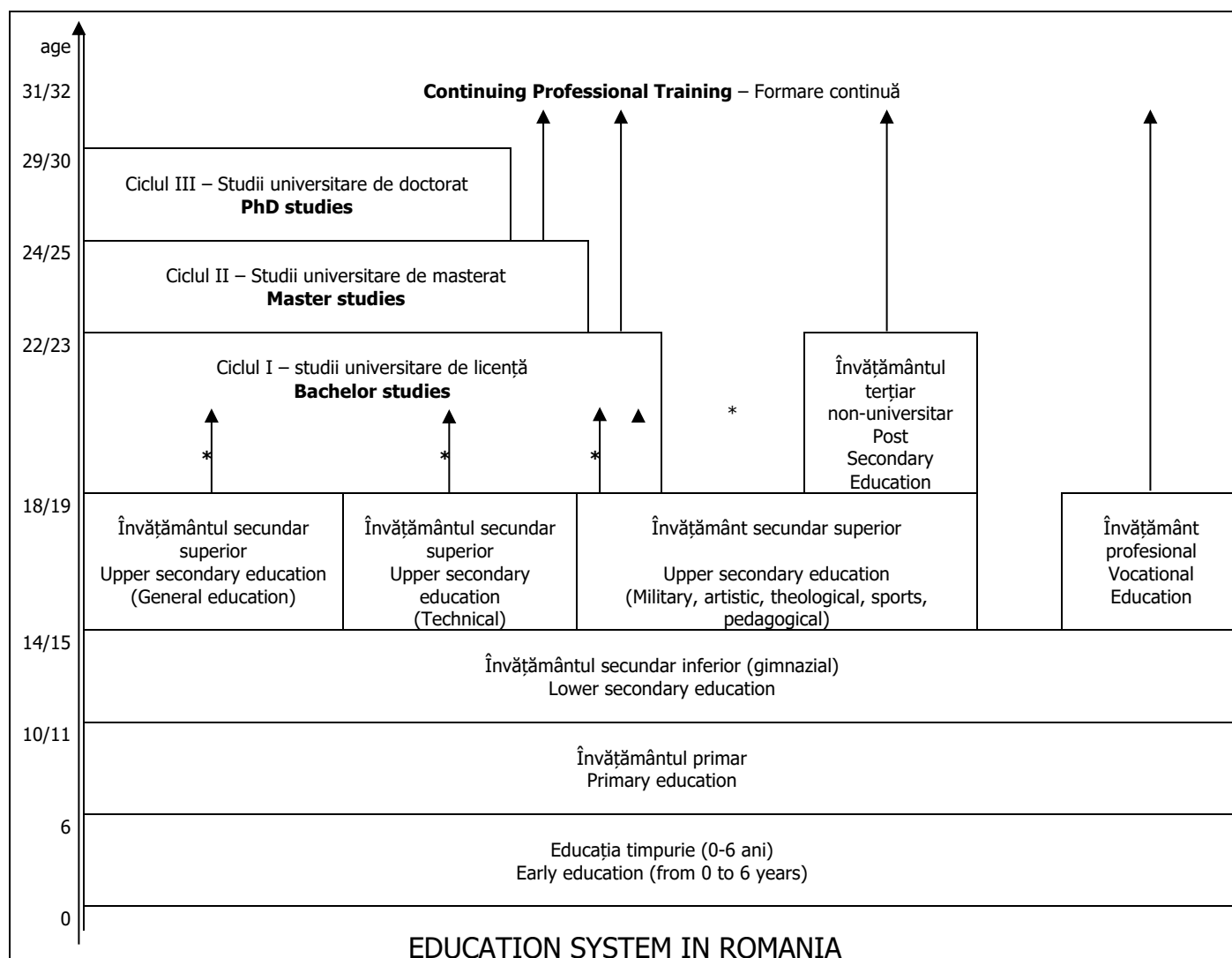
4) Medie anuală cu două zecimale, fără rotunjire.
 4) Average grade per academic year, with two decimals and without rounding off.

5) Media generală, cu două zecimale, fără rotunjire.
 5) Overall average grade with two decimals and without rounding off.

6) Se va completa de către instituția care a asigurat școlarizarea titularului.
 6) To be filled in by the institution administering studies.

Suplimentul la diplomă se va redacta pe format A4 (față/verso), se va numerota și se va ștampila pe fiecare pagină, pe colțul din dreapta jos (L.S.), cu același specimen de la 7.6.
 Diploma supplement shall be printed on both sides of an A4 paper format and shall be numbered and stamped on each page on the right bottom corner (L.S.), with the same specimen from 7.6.

8. INFORMAȚII PRIVIND SISTEMUL NAȚIONAL DE ÎNVĂȚĂMÂNT INFORMATION ON THE NATIONAL SYSTEM



PREZENTARE GENERALĂ A SISTEMULUI NAȚIONAL DE ÎNVĂȚĂMÂNT SUPERIOR OVERVIEW OF THE NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM

Accesul în învățământul superior se bazează pe diploma de bacalaureat (obținută la sfârșitul învățământului secundar superior), iar accesul la programe de master se bazează pe diploma obținută după finalizarea studiilor de licență (BA/BSc/BEng).
Access to higher education is based on the baccalaureate diploma (obtained at the end of the upper secondary education) and access to the master programmes is based on the bachelor degree (BA/BSc/BEng).

Studiile universitare de licență (BA/BSc/BEng) presupun 180-240 de credite, calculate în conformitate cu sistemul european de credite transferabile (ECTS/SECT) și se finalizează prin nivelul 6 din cadrul european al calificărilor pentru învățare pe tot parcursul vieții (EQF/CEC).
Bachelor studies (BA/BSc/BEng) presuppose 180-240 credits, calculated in accordance with the European Credit Transfer System (ECTS/SECT), and ends with the level 6 from the European Qualifications Framework for lifelong learning (EQF/CEC).

Studiile universitare de masterat (MA/MSc/MEng) presupun 60-120 de credite, calculate în conformitate cu sistemul european de credite transferabile (ECTS/SECT) și se finalizează prin nivelul 7 din EQF/CEC.
Master studies (MA/MSc/MEng) presuppose 60-120 credits, calculated in accordance with European Credit Transfer System (ECTS/SECT), and ends with the level 7 EQF/CEC.

Pentru profesii reglementate prin norme, recomandări sau bune practici europene, studiile universitare de licență și masterat pot fi oferite comasat, într-un program unitar de studii universitare cu o durată cuprinsă între 5 și 6 ani, la învățământul cu frecvență, diplomele obținute fiind echivalente diplomei de master (în următoarele domenii de studiu: Medicină – 360 de ECTS/SECT, Medicină dentară – 360 de ECTS/SECT, Farmacie – 300 de ECTS/SECT, Medicină veterinară – 360 de ECTS/SECT, Arhitectură – 360 de ECTS/SECT, Arhitectură de interior – 300 de ECTS/SECT, Design de produs – 300 de ECTS/SECT).

For professions regulated by European norms, regulations or good practice, bachelor (BA/BSc/BEng) and master studies (MA/MSc/Meng) can be provided as part of a 5 to 6 year full-time programme of study, thus diplomas are recognized as master's degree certificates (the following fields of study are considered: Medicine - 360 ECTS/SECT, Dentistry - 360 ECTS/SECT, Pharmacy - 300 ECTS/SECT, Veterinary medicine - 360 ECTS/SECT, Architecture of inside - 360 ECTS/SECT and Design of product - 300 ECTS/SECT).

Studiile universitare de doctorat conduc la o teză de doctorat, iar candidații care finalizează primesc diploma de doctor. Studiile universitare de doctorat permit dobândirea unei calificări de nivelul 8 din EQF/CEC.

PhD studies result in a doctoral research thesis, while successful candidates are awarded a PhD diploma. Doctoral studies allow obtaining a qualification at level 8 EQF/CEC.

Sistemul de învățământ superior românesc este un sistem deschis. Toate universitățile din România folosesc Sistemul European de Credite Transferabile (ECTS/SECT).

The Romanian higher education system is an open system. All Romanian universities use the European Credit Transfer System (ECTS/SECT).

Programele de studii universitare pot fi organizate, după caz, conform reglementărilor legale în vigoare, la următoarele forme de învățământ: cu frecvență, cu frecvență redusă și la distanță.

University programs can be organized, as appropriate, according to legal regulations, at the following forms of education: full time, part time and distantly.

De asemenea, universitățile oferă programe de formare profesională continuă, pe baza cererilor de pe piața muncii.

Universities also provide continuing professional training programmes based on the market demands.

**În conformitate cu modificările introduse în sistemul de învățământ superior de Legea nr. 1/2011
According to the changes brought to the higher education system by Law no. 1/2011*