

S.A.001 - SISTEME GEOINFORMATIONALE AVANSATE
1. Date despre disciplina/modul

Facultatea	Cadastru, Geodezie și Construcții				
Catedra/departamentul	Inginerie civilă și geodezie				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0731.2 Inginerie geodezică și cadastru				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
II (învățământ cu frecvență); IV (învățământ cu frecvență redusă)	4	E	S – disciplină de specialitate	A – Unități de curs opționale	6
	7				

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/practice	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
ZI: 180	30	30/30	-	30	60
FR: 180	12	12/12	-	60	84

3. Precondiții de acces la disciplină/modul

Conform planului de învățământ	S.O.003 Sisteme geoinformaționale, F.O.010 Teoria erorilor și statistica matematică, F.O.011 Măsurători terestre, F.O.008 Topografia, S.O.001 Geoinformatică (PBL).
Conform competențelor	Să posede și să aplice cunoștințe privind colectarea, sistematizarea, integrarea și analiza datelor spațiale. Elaborarea de hărți, analize, proiecte tematice.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs trebuie să fie dotată cu tehnici multimedia (proiector, calculator, ecran, internet). Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, convorbirile telefonice și alte discuții în timpul cursului.
Laborator/seminar	Orele de laborator și practice se vor desfășura în laboratorul Tehnologiei Geoinformaționale, dotat cu tehnică de calcul (programe de specialitate). Termenul de predare a lucrării de laborator și practică – o săptămână după finalizarea acesteia.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP 3. Implementarea și utilizarea noilor programe și a tehnologiei pentru rezolvarea/soluționarea sarcinii specifice geodeziei și cadastrului (de măsurare și prelucrare a datelor). - Definirea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază în domeniul aplicațiilor software și tehnologiilor digitale, cu preponderență din domeniul ingineriei geodezice și cadastru; - Utilizarea adecvată a cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea conceptelor, procedeele, tehnicilor și metodelor necesare în utilizarea aplicațiilor software și a tehnologiilor digitale pentru rezolvarea de sarcini specifice domeniului; - Aplicarea de principii și metode de bază din programe software și din tehnologiile digitale pentru realizare de baze de date, grafică asistată, modelare, proiectare asistată de calculator a lucrărilor, prelucrarea computerizată a datelor specifice ingineriei geodezice și cadastrului.
-------------------------	---

Competențe transversale	CP5. Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă pe diferite paliere ierarhice. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități: • Descrierea procedeeleor, tehnicilor și metodelor specifice pentru planificarea, coordonarea și monitorizarea lucrărilor din domeniul ingineriei geodezice și cadastru; • Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea proiectelor/dosarelor tehnice și tehnologice specifice domeniului profesional inclusiv cu utilizarea tehnologiilor topo-geodezice moderne specifice domeniului; • Aplicarea de principii și metode de bază pentru realizarea proiectelor/dosarelor tehnice și tehnologice specifice domeniului, în condiții de asistență calificată; • Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare pentru adoptarea procedeeleor, tehnicilor și metodelor specifice aplicate pentru planificarea, coordonarea și monitorizarea lucrărilor din domeniul ingineriei geodezice și cadastru; • Elaborarea de proiecte profesionale utilizând procedee, tehnici și metode consacrate în domeniu pentru planificarea, coordonarea și monitorizarea lucrărilor din domeniul ingineriei geodezice și cadastru
-------------------------	---

6. Obiectivele disciplinei/modulului

Obiectivul general	Cunoașterea și înțelegerea profundă a conceptelor, teoriilor și metodelor de bază ale SIG, utilizarea și operarea cu SIG în rezolvarea problemelor geografice din domeniul cadastrului, organizarea teritoriului, mediu etc.
Obiectivele specifice	○ Stăpânirea filosofiei SIG, prin operarea de bază cu cele mai utilizate softuri SIG (ArcGIS (program comercial), QGIS (program liber și gratuit)). ○ Abilitatea de realizarea a bazelor de date spațiale. Colectarea, sistematizarea și integrarea datelor geospațiale și non-geospațiale din diverse surse. ○ Cunoșterea metodologiei de organizare și creare a proiectelor SIG, inclusiv cu integrarea imaginilor satelitare și aerofotogramelor, ca bază cartografică și sursă de date geografice. ○ Utilizarea unor softuri open – source, aplicații WebGIS și baze de date geospațiale online (Google Earth Pro, OpenStreetMaps etc).

7. Conținutul disciplinei/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T.1. Sinteza disciplinei Sisteme Geoinformaționale. Prelucrarea avansată a datelor vectoriale.	8	3
T.2. Analiza și modelarea avansată a datelor raster.	6	2
T.3. Geostatistică și analiză spațială.	4	2
T.4. Achiziția datelor și lucrul cu Cloud Computing.	4	2
T.5. Baze de date spațiale și managementul datelor.	4	1
T.6. Utilizarea inteligenței artificiale și a învățării automate în SIG.	2	1
Total prelegeri:	30	12
Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor practice		

LP.1. Instalarea ultimei versiuni de program. Configurarea interfeței. Instalarea plugin-urilor de lucru. Identificarea surselor de date pentru activitățile de laborator.	8	3
LP.2. Crearea contului pe platforma NASA. Analiza datelor existente. Descărcarea rasterului pentru zona de interes.	6	2
LP.3. Configurarea SAGA în QGIS și instalarea plugin-ului Smart-Map.	4	2
LP.4. Crearea contului pe GEE.	4	2
LP.5. Crearea contului pe ORACLE și studiul funcționalității acestei baze de date (versiunea gratuită, în scop didactic).	4	1
LP.6. Analiza platformei Mapflow.AI. Crearea proiectelor.	2	1
Total lucrări practice:	30	12

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator		
LL.1. Tehnici de geoprocetare (buffer, intersect, union, dissolve). Analiza rețelelor (Network Analysis). Convertirea datelor vectoriale în date raster (rasterizare).	8	3
LL.2. Analiza terenului (relief, pante, expoziția). Modelare hidrologică și analiza fluxurilor. Convertirea datelor raster în date vectoriale (extragerea curbilor de nivel, poligonizare).	6	2
LL.3. Metode deterministice de interpolare (Inverse Distance Weighting (IDW), Triangulated Irregular Network (TIN)). Metode geostatistice (stocastice): Kriging: ordinary, simple, universal. Indicatori de performanță (RMSE, ME, R ²) și compararea metodelor prin selectarea celei optime.	4	2
LL.4. Analiza tipurilor de date disponibile (Catalogul de date GEE, căutarea și filtrarea colecțiilor). Importul de date proprii (shapefile, GeoJSON, CSV). Analiza temporală și spațială (crearea de serii temporale (time series), calculul indicilor de vegetație (NDVI), monitorizarea schimbărilor de acoperire a terenului (land cover change detection) pentru zona de studiu).	4	2
LL.5. Tipuri de baze de date spațiale. PostGIS și baze de date spațiale. Crearea bazei de date. Conectarea cu programe SIG desktop.	4	1
LL.6. Învățare profundă (Deep Learning) în analiza spațială (rețele neuronale convoluționale (CNN), rețele recurente (RNN, LSTM), modele generative (GAN)).	2	1
Total lucrări de laborator:	30	12

8. Referințe bibliografice

Principale	1. Legea nr. 778 din 27-12-2001 cu privire la geodezie, cartografie și geoinformatică. 2. Legea nr. 254 din 17-11-2016 cu privire la infrastructura națională de date spațiale. 3. Legea nr. 467 din 21.11.2003 cu privire la informatizare și la resursele informaționale de stat. Publicat : 01.01.2004 în Monitorul Oficial Nr. 6-12 art. Nr : 44. 4. BURROUGH P.A., MCDONNELL R. A. Principles of Geographic Information Systems, Oxford University Press, 2004. -333p. 5. CASTRAVEȚ T., BEJENARU Gh., CĂPĂȚÎNĂ L., DILAN V. Inițiere în SIG, Curs universitar, Chișinău, 2013, 92 p. 6. IMBROANE A.I. Sisteme Informatice Geografice Vol. 1 Structuri de Date, Presa Universitar? Clujean?, 2012. 7. IMBROANE A.I. Sisteme informatice geografice Vol.2: Analiza spațială și modelare, editura Presa Universitară Clujeană, 2018. 8. TRANDAFIR R., NISTORESCU M., MIERLUȚ-MAZILU I. Bazele informaticii și limbaje de programare 2 baze de date relaționale. Universitatea Tehnică de Construcții București, 2007, - 231p. 9. BOFU Constantin, GRAMA Vasile, Tehnologii GIS, Aplicații cu Autodesk Map. 2005, editura UTM. Bib FCGC 150 ex.
------------	--

9. Evaluarea disciplinei

Standard minim de performanță

Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;
Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluările periodice și lucrări de laborator;
Demonstrarea cunoștințelor teoretice și îndemnărilor practice de operare cu SIG;
Examenul include partea scrisă (test de 3 întrebări/subiecte teoretice și o aplicație practică) cu durată de 40-60 min. și partea verbală (circa 5-7 min. per student).