



**Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova**  
**Colegiul de Ecologie din Chișinău**

**Aprob:**  
Directorul Colegiului de Ecologie din  
Chișinău A. Mariț  
" " " " 2017

**Curriculumul modular**  
**S.07.O.020 Fotogrametrie**

Specialitatea  
**2510 Geodezie, topografie și cartografie**

Calificarea  
**Tehnician geodez**

**Chișinău – 2017**

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*  
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională  
în Republica Moldova",  
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



**Elaborat de:**

Corasevici Adrian, grad didactic doi profesor de informatică și discipline geodezie, topografie, cartografie, Colegiul de Ecologie.

**Aprobat de:**

Consiliul Metodico-științific al Colegiului de Ecologie:

Director  Mariț Alexandru  
(semnătura)

„24” august 2017

**Recenzenți:**

1. Anatolie Ghilaș – director general , Agenția Relații Funciare și Cadastru, str. Al. Pușkin, 47 mun. Chișinău.
2. Miron Vasile – director SRL «MC-IMOBIL» , str. Independenței, 6/1 of. 405 mun. Chișinău.

**Adresa Curriculumului în Internet:**

Portalul național al învățământului profesional tehnic  
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

## Cuprins

I. Preliminarii .....	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională. ....	4
III. Competențele profesionale specifice modulului. ....	5
IV. Administrarea modulului. ....	5
V. Unitățile de învățare .....	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare .....	7
VII. Studiu individual ghidat de profesor .....	7
VIII. Lucrările practice recomandate.....	8
IX. Sugestii metodologice.....	8
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	9
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu.....	9
XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....	9

## I. Preliminarii

Disciplina "Fotogrametrie" are un aspect foarte important în pregătirea cadrelor ingineresti în domeniul geodeziei și a tehnicienilor ce lucrează în domeniul măsurătorilor terestre, luând în considerație faptul, că apariția fotogrametriei a fost impusă la începutul acesteia de nevoia obținerii rapide și precise a planurilor și hărților topografice pe zone geografice cât mai mari. În domeniul cartografiei terestre, marea majoritate a planurilor și hărților sunt realizate pe cale fotogrammetrică. O aplicație convențională a fotogrametriei este elaborarea de hărți topografice cu curbe de nivel, bazate pe măsurători și informații obținute de pe fotografii aeriene și spațiale cu instrumente analogice optice și/sau calculatoare analitice.

În conformitate cu planul de studii cursul prevede un volum de 90 ore (3 credite), dintre care 16 ore prelegeri (contact direct), 17 ore practice (contact direct), 57 ore studiu ghidat. Cursul se predă în limba română și se sfârșește cu examenul.

## II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională.

Problema determinării formei și a dimensiunilor Pământului a preocupat din cele mai vechi timpuri civilizația noastră, de-a lungul timpului încercând a se găsi soluții care să se apropie din ce în ce mai mult de realitate. La rezolvarea acestei probleme și-au adus și își aduc contribuția o serie de (geo)științe între care cele mai importante sunt: geodezia, astronomia geodezică, fotogrametria.

Dacă preocupări din domeniul geodeziei au existat încă din antichitate, Fotogrametria, ca știință a apărut la sfârșitul secolului XIX, odată cu realizarea primelor fotografii ale mediului înconjurător. Fotogrametria s-a dezvoltat rapid, impulsionată de eficiența sporită pe care o aducea în realizarea planurilor și hărților chiar și pentru zone greu accesibile, dar și de oportunitățile oferite de fotointerpretarea imaginilor, pentru identificarea obiectelor și monitorizarea fenomenelor de la suprafața Pământului. Noutatea consta în culegerea de informații referitoare la acestea, de la distanță, fără a efectua deplasări în teren. Principiile de exploatare ale imaginilor, echipamentele de preluare și prelucrarea acestora au fost puse la punct și s-au dezvoltat în paralel cu dezvoltarea tehnologiei aerospațiale, a echipamentelor electronice, a fizicii și chimiei.

La baza specialității „Geodezie Topografie și Cartografie” disciplina dată este obligatorie și de bază la formarea profesională a tînărului specialist în domeniul fotogrametriei pentru reorganizarea fondurilor existente de informații topogeodezice și cartografice într-un tip nou, digital, și crearea metodelor noi de utilizare a acestora în sistemele geoinformaționale. Actualizarea hărților topografice utilizând ridicări aeriene a fost efectuată în anii 1970–1983 ceea ce impune necesitatea aducerii la zi a informației.

### III. Competențele profesionale specifice modului.

1. Însușirea tehnologiei de realizare a hărților digitale prin metode fotogrametrice.
2. Completarea cunoștințelor dobândite la disciplinele fundamentale din cadrul măsurătorilor terestre: geodezie, topografie, cartografie cu noile abordări privind prelucrarea imaginilor aeriene sau terestre pentru realizarea produselor cartografice ca elemente fundamentale în cadrul proiectelor GIS.
3. Realizarea unei vederi de ansamblu pentru viitorii specialiști care doresc să-și completeze cunoștințele cu aceste elemente de Fotogrametrie și ceea ce este mai important, să-i provocăm la un studiu mai temeinic și mai aprofundat.
4. Posibilitatea luării unor decizii optime, pe baza unor analize în 3+1 dimensiuni.
5. Culegerea, analiza și interpretarea datelor din punct de vedere cantitativ și calitativ.
6. Finalitatea aplicării cunoștințelor de topografie, geodezie, cartografiere, fotogrametrie și tot ce ține de măsurători terestre pentru luarea deciziilor la orice nivel pe baza datelor referite spațial.
7. Crearea deprinderilor de a utiliza tehnici și tehnologii moderne în soluționarea problemelor specifice;
8. Proiectare asistată de calculator și utilizarea de software dedicate.

### IV. Administrarea modului.

Codul modului	Denumirea modului	Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
			Total	Contact direct		Lucrul individual		
				Prelegeri	Practică/ Seminar			
S.07.O.020	Fotogrametrie	VII	90	16	17	57	examen	3

### V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>1. Noțiuni introductive. Elemente de fotogrametrie.</b>		
<b>UC1.</b> Formarea unei viziuni științifice asupra componentei fotogrametrie;  <b>UC2.</b> Cunoașterea modalităților de simbolizare a elementelor pe hartă;	1. Obiectul și scopul fotogrametriei. Fotogrametrie terestră, aeriană, cosmică, spațială, analitică, digitală, plană.  2. Scurt istoric. Evoluția	<b>A1.</b> Cunoașterea bazelor optice și fotografice a fotogrametriei;  <b>A2.</b> Însușirea cunoștințelor privind utilizarea fotogramelor în determinări metrice și

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
<b>UC3.</b> Însușirea noțiunilor generale legate de fotogrametrie;	tehnichilor fotogrametrice. 3. Elemente de fotogrametrie. 4. Baze optice și fotografice.	calitative în diverse aplicații; <b>A3.</b> Utilizarea fundamentele fotogrammetrice de specialitate.
<b>2. Fotograma.</b>		
<b>UC4.</b> Definirea metodelor și tehnicilor de utilizare a bazelor de date, de culegere și prelucrare a datelor <b>UC5.</b> Identificarea și explicarea modalităților în care diverse tipuri de materiale grafice sunt utilizate în domeniul fotogrametrie; <b>UC6.</b> Utilizarea diverselor materiale grafice pentru îmbogățirea informațiilor în activitatea de cercetare a domeniului fotogrametrie;	1. Fotograma. Noțiuni introductive. 2. Elemente de orientare interioară. 3. Elemente de orientare exterioară. 4. Clasificarea fotogramelor. 5. Procedee de determinare a scării fotogramelor. 6. Deformări pe fotogramă.	<b>A4.</b> Formarea noțiunilor de bază și a termenilor specifici pentru geoinformatică; <b>A5.</b> analiza problemele conflictuale la nivelul domeniului fotogrametriei și soluționarea lor în condiții economice favorabile; <b>A6.</b> Proiectarea și executarea măsurătorilor și lucrărilor tehnice necesare la realizarea fotogramei.
<b>3. Ridicări fotogrammetrice.</b>		
<b>UC7.</b> Aplicarea interdisciplinară a cunoștințelor, principiilor și metodelor geografice în vederea rezolvării problemelor existente în sistemele complexe; <b>UC8.</b> Elaborarea de proiecte profesionale având drept subiect elemente, procese și fenomene geografice, referitoare la anumite teritorii și intervale de timp.	1. Introducere. Ridicări fotogrammetrice. 2. Proiectul de aerofotografiere. 3. Condițiile meteorologice și optico-atmosferice ale aerofotografierii. 4. Hărțile pentru ridicare fotoaeriană. 5. Calculele principale necesare proiectului de înregistrare fotogrammetrică.	<b>A7.</b> Dobândirea cunoștințelor despre aparatura utilizată la prelucrarea imaginilor aerofotogrammetrice; <b>A8.</b> Însușirea cunoștințelor generale despre modul de realizare și utilizare a produselor fotogrammetrice; <b>A9.</b> Realizării diferitor proiecte fotogrammetrice.

## VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/Seminar	
1.	Noțiuni introductive. Elemente de fotogrametrie.	4	4	-	-
2.	Programe informatice utilizate	74	-	17	57
3.	Fotograma.	6	6	-	-
4.	Ridicări fotogrammetrice.	6	6	-	-
	<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>57</b>

## VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
<b>1. Programe informatice utilizate</b>			
Introducere. Interfață. Elemente de bază ArcGIS.	Proiect individual	Comunicare, Demonstrare	Săptămâna 1
Georeferențierea hărților topografice după coordonatele cunoscute.	Referat	Prezentarea electronică	Săptămâna 2
Georeferențierea fotogramei după coordonatele cunoscute.	Referat	Prezentarea electronică	Săptămâna 3
Vectorizarea hărții topografice.	Proiect individual	Comunicare, Demonstrare	Săptămâna 4 - 9
Crearea simbolurilor.	Proiect individual	Comunicare, Demonstrare	Săptămâna 10
Completarea tabelului de atribute cu date specific.	Proiect individual	Comunicare, Demonstrare	Săptămâna 11
Operații spațiale	Proiect individual	Comunicare, Demonstrare	Săptămâna 12
Actualizarea hărții topografice.	Proiect individual	Comunicare, Demonstrare	Săptămâna 13
Modelarea digitală a terenului.	Proiect individual	Comunicare, Demonstrare	Săptămâna 14
Crearea map layout.	Proiect individual	Comunicare, Demonstrare	Săptămâna 15

### VIII. Lucrările practice recomandate.

**Lucrare practică № 1:** Introducere. Interfață. Elemente de bază ArcGIS.

**Lucrare practică № 2:** Georeferențierea hărților topografice după coordonatele cunoscute.

**Lucrare practică № 3:** Georeferențierea fotogramei după coordonatele cunoscute.

**Lucrare practică № 4:** Vectorizarea hărții topografice.

**Lucrare practică № 5:** Crearea simbolurilor.

**Lucrare practică № 6:** Completarea tabelului de atribute cu date specific.

**Lucrare practică № 7:** Operații spațiale. Actualizarea hărții topografice.

**Lucrare practică № 8:** Modelarea digitală a terenului. Crearea map layout.

### IX. Sugestii metodologice.

Învățarea este procesul, prin care se achiziționează experiențe noi, se formează capacități și deprinderi ce permit specialistului să rezolve situații problematice, care înainte nu puteau fi soluționate, îl ajută să optimizeze relațiile sale cu lumea. La fel învățarea include capacitatea de a-ți administra timpul în mod eficient, de a rezolva probleme, de a obține, analiza și a evalua cunoștințe noi, de a aplica cunoștințele într-o varietate de contexte – în viața personală, la locul de muncă, în contexte educaționale, etc.

Procesul instructiv – educativ este eficient, atunci, când se respectă următoarele cerințe:

1. Gradul de acoperire a conținutului. Elevul învață mai mult când pedagogul acoperă arii mai largi ale materiei predate.
2. Timpul alocat instruirii. În timpul alocat orei profesorul trebuie să-și asume reponsabilitate ca tot materialul planificat pentru predare să fie realizat.
3. Consecințele succeselor. Elevii își dau străduința dacă însăși succesele lor sunt înalte.
4. Metoda activă de predare. Elevul învață mai mult atunci când pedagogul structurează informația, folosind astfel tehnici, ca: organizarea avansată, recapitularea obiectivelor, evidențierea conținutului, semnalarea trecerilor de la o parte a lecției la alta, concentrarea atenției asupra ideilor principale, recapitularea acestor idei. Claritatea prezentării și entuziazmul manifestat în cursul acesteia sunt și ele asociate de sporirea performanțelor.
5. Chestionarea eficientă. elevul învață mai mult atunci, când întrebările, care se pun sunt multe, frecvente și relativ ușoare. Așteptarea răspunsurilor și confirmarea celor corecte, precum și abordarea unei atenții insistente acelor, care dau răspunsuri parțiale sau incorecte, pentru a le da șansa să-și îmbunătățească răspunsurile – toate acestea sunt asociate unui câștig de performanță.

Pentru realizarea programei de învățămînt profesorul folosește următoarele strategii:

- Strategia orientativă – și anume care include strategia prelegerii problematizate, strategia demonstrației, strategia cercetării experimentale;
- Strategia didactice – strategia problematizării, strategia modelării;

În cursul predării disciplinei "Fotogrametrie" se utilizează următoarele tipuri de lecții:

1. Lecție de studiere a noului material – profesorul trage atenție la principalele obiective, definiții, concept. Noul material poate fi studiat și cu ajutorul elevilor, ei avînd rol de experți, care pregătesc comunicări pe unele secvențe de conținuturi.
2. Lecție de comunicare – unde elevii sub conducerea profesorului analizează materialul studiat.



3. Lecțiile de control tematic, apreciere și auto apreciere a randamentului școlar – se apreciază cunoștințele și capacitățile elevilor prin organizarea de rezolvare a testelor, elaborarea lucrărilor practice și a lucrărilor de curs.

#### **X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.**

Evaluarea – are o semnificație deosebită în organizarea procesului didactic și în realizarea obiectivelor curriculare.

În cadrul predării disciplinei “Fotogrametrie” se utilizează următoarele forme de evaluare a cunoștințelor:

- Chestionarea elevilor pe diferite subiecte aferente temei propuse pentru acasa;
- Lecții practice prin care profesorul creează situația de problemă și ghidează elevii în rezolvarea ei;
- Lucrării practice sunt prevăzute pentru formarea deprinderilor practice și a putea formula concluziile proprii în urma îndeplinirii unor lucrări. Lucrările practice au scopul de-a întări materia teoretică expusă la prelegeri.
- Testări pe unele capitole ale cursului predate;
- Examen de curs în scris în număr de unu, sub formă de bilete a câte trei întrebări în bilet;

#### **XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu.**

<b>Cerințe față de sălile de curs</b>	
Pentru ore teoretice	Suport de curs Planșe Scheme Planuri de ansamblu Hărți topografice și geografice Ortofotoplan Fotograme
Pentru ore de laborator	Ortofotoplan, fotograme, hărți și planuri
Cerințe tehnice	Laptop, proiector, Microsoft Office ArcGis

#### **XII. Resursele didactice recomandate elevilor.**

1. Marton G., Zegheru N., "Fotogrametrie", București, 1972;
2. Lucian L., Turdeanu, "Fotogrametrie analitică", București, 1997;
3. Zăvoianu, Florea, Pîrțac Ion, "Fotogrametrie", Chișinău, 1998;
4. Donisa I., Grigore M., Tovissi I., "Aerofotointerpretare geografică", București, 1980;
5. Wolf R. Paul, "Elements of photogrammetry", London, 1982;
6. Zăvoianu, Florea, îndrumător de lucrări practice și proiect de fotogrametrie, Editat ICB, 1987;
7. Zăvoianu, Florea, îndrumător de lucrări practice proiect și practică de fotogrametrie, Editat ICB, 1997;
8. Oprescu N., Calistru V., Turdeanu L., "Fotogrametrie", Editura ICB, 1982;
9. Graham L., The architecture of a softcopy photogrammetry system, PE&RS, 1997.