



Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Construcții

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Construcții



Valeriu Pelivan

12 2016

Curriculumul disciplinar

F.02.O.008 Topografie

Specialitatea: 73120 Cadastru și Organizarea Teritoriului

Calificarea: Tehnician cadastru

Chișinău 2016

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



Autori:

1. *Gheorghina Istrate*, gradul didactic unu, Centrul de Excelență în Construcții.
2. *Ludmila Bodeanu*, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Construcții.

Aprobat de:

Consiliul metodico-științific al Centrului de Excelență în Construcții.



Director
Valeriu Pelivan

2016

Recenzenți:

1. Lucia Țurcan – grad didactic superior, Director adjunct pentru instruire și educație I.P."Centrul de Excelență în Construcții".
2. Gheorghe Timoftică, gradul didactic doi, Centrul de Excelență în Construcții.

Adresa Curriculumului în Internet:

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

Cuprins:

I. Preliminarii	4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională	5
III. Competențe profesionale specifice disciplinei	6
IV. Administrarea disciplinei	6
V. Unități de învățare	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor	8
VIII. Lucrările practice recomandate	9
IX. Sugestii metodologice	10
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	11
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	12
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	13

I. Preliminarii

Topografia (topos – loc; graphein – a descrie) este știința care se ocupă cu studiul instrumentelor și metodelor utilizate în ridicările topografice cu scopul întocmirii planurilor și hărților topografice. Cu alte cuvinte, obiectul topografiei îl constituie ridicarea în plan a unor suprafețe terestre. De menționat că măsurătorile acestea se fac pe suprafețe restrânse (maxim 80km²) și drept urmare ele nu sunt afectate de influența curburii Pamântului, iar calculele se realizează cu ajutorul matematicilor inferioare.

Topografia se bazează pe rețelele de puncte de sprijin de tip planimetric și altimetric, care sunt realizate prin lucrările geodezice. Produsul lucrărilor topografice este reprezentat de planul topografic sau harta topografică, prin care elementele de pe suprafața topografică sunt reprezentate prin proiecțiile lor orizontale, micșorate convențional.

Topografia face parte dintr-un grup de științe numite la modul general „Măsurători terestre” care mai cuprinde următoarele discipline: Geodezia, Cartografia, Fotogrametria, științe care se bazează pe matematică, fizică și astronomie. Matematica și mai ales trigonometria și geometria analitică îi pun la dispoziție mijloacele de calcul pentru prelucrarea măsurătorilor de pe teren. Fizica o sprijină prin instrumentele optice, iar astronomia prin metodele de determinare a poziției unor puncte. Topografia mai este legată și de alte discipline cum sunt: geografia, geologia, pedologia și desenul topografic.

Scopul cursului de topografie este de a da noțiuni de bază teoretice și practice privind metodele și instrumentele care servesc la ridicarea topografică pe teren și în întocmirea planurilor topografice la diferite scări în funcție de precizia și complexitatea lucrului cerut. Practica topografică întregește cunoștințele teoretice cu aspecte privind organizarea și succesiunea etapelor de execuție la realizarea unui plan topografic. Totodată reprezintă o etapă fundamentală în formarea viitorilor tehnicieni, ingineri, specialiști în acest domeniu și contribuie la înțelegerea și aprofundarea în anii superiori a celorlalte discipline de specialitate.

Cursul de „Topografie” prevede 120 ore, dintre ele pentru *contactul direct* sunt 60 ore (40 ore – teorie, 20 ore – lucrări de laborator) pentru *studiul individual* 60 ore. Cursul se predă la anul I – semestrul II de studii. Forma de evaluare finală – examen.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Cunoașterea formei și a reliefului pământului a constituit o necesitate pentru oameni încă din cele mai vechi timpuri. Pornind de la această necesitate a luat naștere știința măsurătorilor terestre.

Topografia este o ramură a geodeziei care se ocupă cu tehnica măsurătorilor unei porțiuni a scoarței Pământului, cu determinarea poziției elementelor scoarței terestre pe suprafețe mici (considerate plane), precum și cu tehnica reprezentării grafice sau numerice a suprafețelor măsurate, în scopul întocmirii de hărți și planuri; descrierea amănunțită a unui loc sub raportul așezării, configurației etc.; modul în care sunt dispuse în spațiu elementele unui ansamblu.

Planurile și hărțile ce rezultă în urma măsurătorilor constituie așa numita bază topografică sau documentație pentru întocmirea unor lucrări tehnice. Această documentație este folosită pentru proiectarea de căi de comunicație (drumuri, căi ferate etc.) ca și pentru numeroase lucrări din sectorul construcțiilor, agricol, silvic, geologic, minier etc. Proiectele tehnice ce rezultă se aplică pe teren tot cu ajutorul topografiei. Rezultă că topografia are de rezolvat două probleme mari:

Efectuarea de măsurători și calcule pentru reprezentarea pe plan a formei și reliefului terenului;

Transpunerea pe teren a proiectelor tehnice realizate pe baza planurilor și hărților.

Topografia ca și toate disciplinele legate de măsurătorile terestre, a cunoscut în acest sfârșit de secol transformări esențiale, atât din punct de vedere al echipamentului de măsurare, a tehnologiilor de prelucrare a măsurătorilor efectuate, dar și în ceea ce privește produsul final cerut de utilizator.

Iată de ce este important pentru elevii acestei specialități să cunoască noțiunile, principiile, tehnicile și tehnologiile utilizate în domeniul topografiei, pe care le studiază în cursul orelor teoretice cât și de laborator.

Elevii se vor familiariza cu principalele instrumente și aparate topografice atât clasice (teodolite, nivele) cât și moderne (stații totale, aparate GPS), precum și cu cele mai importante metode planimetrice și altimetrice de ridicare a suprafețelor de teren.

III. Competențe profesionale specifice disciplinei

Competența profesională din descrierea calificării:

1. Utilizarea metodelor și instrumentelor adecvate de specialitate la executarea măsurărilor cadastrale

Competențe profesionale specifice disciplinei:

CS1. Citirea hărților topografice și cadastrale

CS2. Măsurarea unghiurilor pe teren necesar la ridicarea detaliilor topografice

CS3. Identificarea metodelor de măsurare a distanțelor necesar la ridicarea detaliilor topografice

CS4. Construirea rețelelor geodezice pentru ridicările topografice.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Nr credite	
	Total	Contact direct				Lucrul individual
		Prelegeri	I.I/L.C			
II	120	40	20	60	examen	4

V. Unități de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Bazele topografiei și geodeziei	
UC1. Citirea hărților topografice și cadastrale: <ul style="list-style-type: none">- argumentarea necesității topografiei- localizarea unui punct utilizând sistemele de coordonate- argumentarea necesității marcării și semnalizării unui punct- identificarea semnelor convenționale topo-cadastrale- măsurarea unui unghi de orientare- definirea noțiunii de eroare- identificarea erorilor de măsurare	<ul style="list-style-type: none">1.1. Noțiuni și concepte generale1.2. Sisteme de coordonate1.3. Determinarea suprafețelor.1.4. Principii de marcarea a punctelor topografice1.5. Principii de semnalizare a punctelor topografice.1.6. Măsurătorile și erorile lor1.7. Tipuri de erori întâlnite în topografie1.8. Determinarea orientării unei

	<p>direcții</p> <p>1.9. Determinarea rumbului</p> <p>1.10. Dependența dintre unghiurile de orientare</p>
2. Principiul de măsurarea unghiurilor pe teren	
<p>UC2. Măsurarea unghiurilor pe teren necesar la ridicarea detaliilor topografice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - descrierea părților componente ale teodolitului clasic și modern; - identificarea asemănărilor și deosebirilor între un teodolit clasic și modern; - însușirea algoritmului de aplicare și mînuire a părților componente ale teodolitului în procesul măsurărilor; - descrierea principiului măsurării unghiurilor pe teren; - Verificarea și reglare a teodolitului. - Efectuarea citirilor pe cercul orizontal și vertical - Calculul unghiului orizontal și vertical; 	<p>2.1. Părțile componente ale teodolitului.</p> <p>2.2. Tipuri de teodolite.</p> <p>2.3. Principiul măsurării unghiului pe teren.</p> <p>2.4. Axele principale ale teodolitului</p>
3. Principiul de măsurare a distanțelor în teren	
<p>UC3. Identificarea metodelor de măsurare a distanțelor necesar la ridicarea detaliilor topografice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definirea noțiunii de aliniament; - descrierea principiului de măsurare a distanței; - utilizarea instrumentelor de măsurare a distanței; - determinarea valorii corecte a distanței pe cale directă și indirect; - aplicarea corecțiilor la măsurarea distanței. 	<p>3.1. Instrumente și accesorii de măsurare a distanțelor pe cale directă.</p> <p>3.2. Lucrări de jalonare.</p> <p>3.3. Principiul de măsurarea distanțelor pe cale indirectă.</p> <p>3.4. Calculul distanțelor orizontale. Calculul distanțelor dintre 2 puncte</p>
4. Ridicările topografice	
<p>UC4. Construirea rețelelor geodezice pentru ridicările topografice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definirea noțiunii de rețea geodezică; - descrierea metodelor de construire a rețelelor geodezice; - aplicarea metodelor planimetrice în exercițiu de calcul; - aprecierea utilității metodelor planimetrice de calcul în ridicările topografice; - explicarea rolului îndesirii rețelelor 	<p>4.1. Rețelele geodezice topografice.</p> <p>4.2. Metode de construire a rețelelor geodezice. Problema geodezică directă.</p> <p>4.3. Metode de construire a rețelelor geodezice. Problema geodezică indirectă.</p> <p>4.4. Ridicarea detaliilor planimetrice</p> <p>4.5. Îndesirea rețelei planimetrice de sprijin. Intersecția înainte.</p>

planimetrice.	4.6. Îndesirea rețelei planimetrice de sprijin. Intersecția înapoi unghulară.
---------------	---

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Laborator	
1.	Bazele topografiei și geodeziei	28	16	2	14
2.	Principiul de măsurarea unghiurilor pe teren	28	8	6	14
3.	Principiul de măsurare a distanțelor în teren	16	6	2	8
4.	Ridicările topografice	40	10	10	20
Total		120	40	20	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Studiul individual ghidat de profesor presupune modalitatea de învățare și autoînvățare, ce include studiul suplimentar al materialelor din cadrul cursului de Topografie prin consultarea literaturii de specialitate, însușirea și aplicarea ei, la realizarea sarcinilor de studiu.

Responsabil de organizarea studiului individual este profesorul, care fixează orarul studiului individual cu șeful secției de studii, convenind ziua, ora și auditoriul. Orele de studiu individual se înregistrează în registrul grupei pe o pagină separată și se monitotizează de către șeful secției de studii și șeful de catedră.

În orele de consultații elevii vor realiza, conform tematicii, sarcini individualizate prin studiu de caz, iar pe parcursul desfășurării studiului individual vor fi organizate trei evaluări curente, care vor fi apreciate prin notă. Notele de la studiul individual vor fi luate în calcul cu notele acumulate de la contactul direct pentru obținerea notei finale la disciplină.

Lucrul individual îi mărește elevului încrederea în sine, în modul său de a raționa, odată cu lărgirea volumului de cunoștințe. Exersarea capacităților creierului îi va conferi elevului o creștere a nivelului de inteligență, a capacității de rezolvare a diverselor situații, sporirea spiritului de inițiativă și a capacității de decizie, în plus

lucrul individual stimulează inițiativa elevilor, independența și responsabilitatea, ceea ce va duce la obținerea de rezultate mai bune la școală și în viață.

Orele preconizate pentru studiul individual sun stipulate în tabelul de mai jos:

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Orientarea liniilor pe teren			
1.1 Determinarea suprafețelor.	Plan cu ariile suprafețelor	Prezentarea planului	Săptămâna 1
1.2 Determinarea azimutului și rumbului.	Tabel cu calculul azimutului și rumbului	Prezentarea tabelului	Săptămâna 4
2. Măsurarea unghiurilor pe teren			
2.1 Tipuri de teodolite.	Referate	Prezentare în PowerPoint	Săptămâna 7
3. Măsurarea distanțelor			
3.1 Calculul distanțelor orizontale. Calculul distanțelor dintre 2 puncte.	Tabel cu calculul distanțelor	Prezentarea tabelului	Săptămâna 11
4. Ridicările topografice			
4.1 Ridicarea detaliilor planimetrice.	Tabel cu calculul distanțelor	Prezentarea tabelului	Săptămâna 13
4.2 Determinarea coordonatelor punctelor de sprijin prin metoda intersecției înapoi.	Tabel cu calculul distanțelor	Prezentarea tabelului	Săptămâna 15

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr.	Unități de învățare	Lista lucrărilor de laborator	Ore
1.	Orientarea liniilor pe teren	1. Determinarea azimutului și rumbului. Trecerea de la azimut la rumb și invers.	2
2.	Măsurarea unghiurilor pe teren	2. Structura teodolitului. 3. Citirea lecturilor pe cercul orizontal și vertical.	

		4. Măsurarea unghiului orizontal și vertical.	6
3.	Măsurarea distanțelor	5. Măsurarea distanțelor pe cale indirectă.	2
4.	Ridicările topografice	6. Prelucrarea tabelii calculării coordonatelor rectangulare ale vîrfurilor poligonului. Calculul azimutului și rumbului. 7. Determinarea Calculul coordonatelor relative și erorilor de închidere. Calculul coordonatelor absolute. 8. Construirea planului teodolitic. 9. Determinarea coordonatelor punctelor geodezice prin metoda intersecției înainte. 10. Calculul orientărilor și coordonatelor punctului nou.	10
Total			20

IX. Sugestii metodologice

Tehnologiile didactice aplicate în procesul instructiv educativ vor fi indicate explicit în proiectele didactice elaborate de fiecare profesor în funcție de nivelul de pregătire și progresul demonstrat atât de grupa de elevi în ansamblu, cât și de fiecare elev în parte. La selectarea metodelor și tehnicilor de predare-învățare-evaluare se va promova o abordare specifică, bazată în esență pe stimulare, pe individualizare, pe motivarea elevului și dezvoltarea încrederii în sine.

La alegerea strategiilor didactice se va ține cont de următorii factori: competențele ce trebuie dezvoltate, scopurile și obiectivele propuse; conținuturile stabilite; resursele didactice, nivelul de pregătire inițială și capacitățile elevilor. Se recomandă o abordare didactică flexibilă, care lasă loc adaptării la particularitățile de vârstă și individuale ale elevilor, conform opțiunilor metodologice ale fiecărui cadru didactic. Pentru elev, metodele de învățămînt au rolul de a sprijini să parcurgă calea spre cunoaștere, spre dobîndirea de noi comportamente care îi sporesc valoarea personalității. Profesorul va utiliza următoarele metode, procedee și tehnici de predare-învățare: prelegerea, descrierea, explicația, conversația, dialogul, problematizarea, demonstrația, aplicația, analiza etc., precum și forme de lucru: frontal, individual și în echipă.

În proiectarea didactică de lungă și scurtă durată profesorul se va ghida de prezentul curriculum, atât la compartimentul competențe, cât și la conținuturile recomandate.

În corespundere cu cerințele didactice, profesorul va planifica ore de sinteză și evaluare, precum și activități practice.

Cadrul didactic va stabili coerența între competențele specifice disciplinei, conținuturi, activități de învățare, resurse, mijloace și tehnici de evaluare. De asemenea, în cadrul lecțiilor, profesorul va utiliza mijloace instructive de tipul: Evocare, Realizarea sensului, Reflecție, Extindere sau proiectarea 5D.

Variatatea metodelor de predare-învățare-evaluare va asigura asimilarea mai lesne a materiei și servește ca instrument de stimulare a interesului elevilor față de disciplină și specialitate.

Studiul individual ghidat de profesor va fi realizat pentru unitățile de conținut indicate, propunându-le elevilor în acest scop sarcini individualizate. Se recomandă aplicarea metodelor interactive de lucru cu elevii, cum ar fi discuția, comunicarea reciprocă, prezentarea.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea este actul didactic complex, integrat întregului proces de învățămînt, care asigură evidențierea cantității cunoștințelor dobîndite și valoarea (nivelul, performanțele și eficiența) acestora la un moment dat, oferind soluții de perfecționare a actului de predare-învățare.

Evaluarea pune în evidență măsura în care se formează competențele specifice unității de curs.

Scopul evaluării nu este de a obține anumite date, ci de a perfecționa procesul educativ.

În cadrul predării disciplinei "Topografie" inițial se va începe cu o evaluare inițială pentru a determina nivelul de cunoștințe din domeniul disciplinelor de cultură generală (fizică, matematică, geografie), care va oferi posibilitatea de diagnosticare a nivelului de pregătire a elevilor pentru disciplina "Topografie".

De asemenea, se va aplica evaluarea formativă, care se va desfășura pe tot parcursul studierii disciplinei. Se va efectua la încheierea unuia sau a două capitole (în dependență de volum) și va conține întrebări referitoare la conținutul capitolului studiat, timp de 60 - 120 minute. Se va face pentru verificarea și aprecierea gradului de realizare a obiectivelor propuse în capitolul respectiv și va fi anunțată prealabil. În scopul unei evaluări eficiente se vor utiliza metode tradiționale și de alternativă, prin probe orale și scrise, în funcție de cerințele unității de competență.

Lucrările de laborator și practice ce dezvoltă capacități și aptitudini de analiză și evidență, vor servi și ca mod de evaluare curentă. Vor fi prevăzute pentru formarea deprinderii practice individuale, vor avea drept scop de a întări materialul teoretic expus în prelegeri și vor fi prevăzute după finalizarea temei respective. Rezultatele se vor aprecia cu „admis” dacă vor fi toate lucrările colaborate sau „respins” în cazul necolaborării unei lucrări, ele vor fi înscrise în pagina prevăzută pentru lucrările de laborator din registrul grupei.

Evaluarea sumativă va fi proiectată în așa mod, încât să asigure dovezi pentru elevi, cadrele didactice și angajatori informații relevante despre achizițiile în termeni de cunoștințe și abilități în baza unor criterii definite explicit. Evaluarea sumativă se va efectua prin examen la sfârșitul semestrului, care va acoperi o mare parte din materialul parcurs în timpul semestrului. Se va anunța din timp și pentru acest tip de lucrări se vor organiza lecții de recapitulare și sistematizare.

Se vor utiliza următoarele metode: observarea sistematică a comportamentului elevilor, urmărind progresul personal; autoevaluarea; portofoliul elevului; realizarea proiectelor de grup și a lucrărilor de laborator. Metodele utilizate vor fi orientate spre valorificarea achizițiilor elevilor și stimularea lucrului în echipă. Pentru fiecare metodă, profesorul va elabora instrumentele de evaluare.

La elaborarea sarcinilor/itemilor de evaluare formativă și sumativă, profesorul va ține cont de competențele specifice disciplinei.

Produsele elaborate în cadrul studiului individual vor fi evaluate în bază de criterii și descriptori de evaluare. Instrumentele de evaluare trebuie să fie adecvate scopului urmărit și să permită elevilor să demonstreze deținerea/ stăpânirea competențele specifice disciplinei.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor ce trebuie formate și dezvoltate în cadrul disciplinei "Topografie" trebuie asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe elev.

Orele teoretice se vor desfășura în sala de curs care va fi dotată cu mobilier școlar, proiector multimedia, planșe și hărți de profil.

Lucrările practice și de laborator se vor desfășura atât în sala de curs atunci când se vor efectua calcule tabelare, cât și pe teren în cazul măsurărilor propriu zise.

Laboratorul va fi dotat cu următoarele instrumente: teodolit modern și clasic, trepiede de lemn și metal, miră de lemn și invar, ruletă, jalon, fisă metalică, țărnuș din lemn, calculator cu soft de transfer a datelor măsurate.

În cazul utilizării echipamentului topografic, instrumentele primite din laborator, trebuie atent examinate de elevi cu participarea profesorului, luînd în considerație regulile de exploatare a instrumentelor topografice. În cazul depistării a unor defecte în instrumente, elevul e obligat să anunțe profesorul pentru înlocuirea instrumentelor defectate sau repararea lor.

Materialele necesare în procesul de predare vor fi: manuale, documentație de specialitate, hărți topografice, planuri de situație, tabele tipizate, fișe de lucru, ghiduri de performanță, hîrtie, marchere, materiale video, materiale informative cu suport electronic, minicalculator cu funcții etc.

Elevii trebuie să se instruiască și corect să efectueze lucrările topografice în volumul necesar proiectării. Problemele rezolvabile pe teren, permit viitorului tehnician să-și imagineze ciclul proiectării și folosirea produsului final în producție.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1	C. Coșarcă, Topografie –curs, aplicații practice, București 2009	Bibliotecă	1
2	P. Dragomir, bazele măsurărilor inginerești, București 2009	Bibliotecă	1
3	G. Radulescu, Topografie generala, Editura Risoprint, Cluj-Napoca 2006.	Bibliotecă	1
4	G. Osaci-Costache, Topografie-Cartografie, Editura Universitara, Bucuresti 2006	Bibliotecă	13
5	A. Năstase, Topografie-Cartografie lucrări practice, Editura Universitara, Bucuresti 2006	Bibliotecă	13
6	A. Sărăcin, Topografie, Editura Matrix ROM, București 2005	Bibliotecă	41
7	M.C.Brișan, Topografie, Editura Matrix ROM, București 2005	Bibliotecă	3
8	A. Năstase, Topografie, Editura Fundația română de mâine, București	Bibliotecă	5

	2005		
9	Ionescu, Măsurători terestre. Fundamente. Vol I Matrix ROM București, 2002	Biblioteca	1
10	Ionescu, Topografie vol III și IV, București 2000	Biblioteca	1
11	M. N. Posescu, Topografie, București 1999	Biblioteca	5
12	V. E. Novac, V. F. Lukianov, Iu. I. Kirocikin ș.a. Curs de geodezie inginerească: manual pentru învățământ superior, Chișinău: Universitas, 1992.	Biblioteca	77
13	B.B. Danilevici, V. F. Lukianov, B. S. Heifeț ș.a. Lucrări practice la geodezia inginerească: manual pentru învățământ superior/ Chișinău: Universitas, 1993.	Biblioteca	67