



Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Construcții

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Construcții



Valeriu Pelivan

"4" 12 2016

Curriculumul disciplinar
F.04.O.014 Topografia

Specialitatea: 73110 Arhitectura
Calificarea: Tehnician-proiectant

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



Autor:

1. Dohmilă Elena, grad didactic întâi, Centrul de Excelență în Construcții.

Aprobat de:

Consiliul metodico-științific al Centrului de Excelență în Construcții.

 Director 
Valeriu Pelivan
" 12 2016

Recenzenți:

1. Țurcan Lucia, grad didactic superior, director adjunct pentru instruire și educație
2. Cojocaru Elena, grad didactic întâi, șef catedră " Arhitectura și design interior"

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

Cuprins

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

I. Preliminarii

Topografia inginerească, reprezintă acea parte a geodeziei care se ocupă cu studiul instrumentelor și metodelor utilizate în ridicările topografice cu scopul întocmirii documentației speciale necesare proiectării lucrărilor inginerești și care totodată asigură aplicarea pe teren a acestor proiecte, urmărind apoi, pe parcursul exploatării, comportarea construcțiilor.

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

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 întrește 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 60 ore, dintre ele pentru contactul direct sunt 30 ore (20 ore teorie, 10 ore - lucrări de laborator/practice), pentru studiul individual 30 ore. Cursul se predă la anul II, semestrul IV de studii. Forma de evaluare finală – examen.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Planurile și hărțile ce rezultă în urma măsurărilor 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 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.

Din acest motiv este important pentru elevii acestei specialități de a cunoaște noțiunile, principiile, tehnicile și tehnologiile utilizate în domeniul topografiei, pe care le studiază în cursul orelor teoretice, cât și practice.

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

CS1. Citirea hărților și planurilor topografice în vederea determinării poziției planimetrice și altimetrice a punctelor topografice de pe teren;

CS2. Utilizarea metodelor și instrumentelor de măsurare la ridicarea topografică a elementelor de pe teren;

CS3. Determinarea altitudinilor unui punct pe planul și harta topografică la elaborarea unui profil longitudinal;

CS4. Aplicarea metodelor de trasare specifice topografiei inginerești.

IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
IV	60	20	10	30	Examen	2

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Bazele topografiei și geodeziei	
UC 1. Citirea hărților și planurilor topografice în vederea determinării poziției planimetrice și altimetrice a punctelor topografice de pe teren: <ul style="list-style-type: none"> - argumentarea necesității topografiei în dezvoltarea ramurilor economiei naționale; - definirea noțiunii de topografie; 	1.1. Noțiuni și concepte generale. Sisteme de coordonate. 1.2. Marcarea și semnalizarea punctelor topografice. 1.3. Planul și harta topografică. Forme de relief.

Unități de competență	Unități de conținut
<ul style="list-style-type: none"> - descrierea științelor ce fac parte din măsurătorile terestre; - identificarea sistemelor de coordonate utilizate în măsurătorile topografice; - descrierea fiecărui 6oordi de 6oordinate în parte; - localizarea unui punct utilizând sistemele de 6oordinate; - argumentarea necesității marcării și semnalizării unui punct; - identificarea situațiilor necesare de marcăre și semnalizare a punctelor; - clasificarea semnelor convenționale topografice; - descrierea elementelor hărților și planurilor topografice; - explicarea modului de măsurare a azimutului și rumbului pe hartă și în teren; - utilizarea instrumentelor de măsurare a unghiurilor de orientare. - distingerea relațiilor între azimut și rumb. 	1.4. Determinarea orientării unei direcții.
2. Ridicarea planimetrică a terenului	
UC2. Utilizarea metodelor și instrumentelor de măsurare la ridicarea topografică a elementelor de pe teren. <ul style="list-style-type: none"> - definirea noțiunii de aliniament; - descrierea principiului de măsurare a distanței; - măsurarea distanței utilizând instrumentele corespunzătoare; - determinarea valorii corecte a distanței pe cale directă și indirectă; - 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; - măsurarea unghiurilor pe teren; - calcularea unghiului orizontal și vertical; - definirea noțiunii de rețea geodezică; - descrierea metodelor de construire a rețelelor geodezice; 	2.1. Măsurarea distanțelor pe cale directă și indirectă. Instrumente și accesorii. Instrumente de măsurare a unghiurilor în teren.
	2.2. Principiul măsurării unghiului în teren.
	2.3. Rețelele geodezice topografice. Metode de construire a rețelelor geodezice . Ridicarea detaliilor planimetrice.

Unități de competență	Unități de conținut
<ul style="list-style-type: none"> - aplicarea metodelor planimetrice în exercițiu de calcul; - aprecierea utilității metodelor planimetrice de calcul în ridicările topografice; - raportarea punctelor după coordonate. 	
3. Ridicarea altimetrică a terenului	
UC3. Determinarea altitudinilor unui punct pe planul și harta topografică la elaborarea unui profil longitudinal. <ul style="list-style-type: none"> - definirea noțiunii de nivelment, pantă; - descrierea părților componente ale nivelei de tip clasic și modern; - identificarea asemănărilor și deosebirilor dintre o nivelă optică de tip clasic și modern; - însușirea algoritmului de aplicare și mînuire a părților componente ale nivelei în procesul măsurărilor; - determinarea diferenței de nivel dintre două puncte; - calcularea cotelor absolute ale traseului liniar; - trasarea profilului suprafeței terenului după cote 	<p>3.1. Nivelmentul. Definire. Noțiuni introductive. Instrumente și aparate de nivelment. Principiul nivelmentului geometric.</p> <p>3.2. Drumuirile de nivelment.</p>
4. Lucrări inginero-geodezice	
UC4. Aplicarea corectă a metodelor de trasare specifice topografiei inginerești. <ul style="list-style-type: none"> - explicarea rolului studiului geodezic; - calcularea unor indicii la proiectarea construcțiilor liniare; - descrierea operațiilor de trasare ale axelor unei construcții; - construirea unui profil transversal; - aprecierea importanței lucrărilor inginero-geodezice. 	<p>4.1 Date generale despre studiul geodezic al traseelor construcțiilor liniare. Calcule geodezice la proiectarea traseelor construcțiilor liniare.</p> <p>Elementele lucrărilor de trasare la aplicarea pe teren a proiectelor de sistematizare și construcții.</p>

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Studiul individual
			Prelegeri	Practică/seminar	
1.	Bazele topografiei și geodeziei	16	8	-	8
2.	Ridicarea planimetrică a terenului	20	6	4	10
3.	Ridicarea altimetrică a terenului	20	4	6	10
4.	Lucrări inginero-geodezice	4	2	-	2
Total		60	20	10	30

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1.Bazele topografiei și geodeziei			
1.1 Utilizarea scării grafice liniare transversale	Lucrare practică	Prezentarea lucrării	Săptămîna 1
2.Ridicarea planimetrică a terenului			
2.1 Tipuri de teodolite.	Referate	Prezentare în Power Point	Săptămîna 2
2.2 Calculul distanțelor orizontale. Calculul distanțelor dintre 2 puncte.	Lucrare practică	Prezentarea lucrării	Săptămîna 3
3.Ridicarea altimetrică a terenului			
3.1 Verificarea și evaluarea lucrării grafice nr.2.	Lucrare grafică	Prezentarea lucrării	Săptămîna 4
4.Lucrările inginero – geodezice.			
4.1 Construirea unghiului de proiect. 4.2 Trasarea pe teren a punctului la cota din proiect. 4.3 Trasarea pe teren a liniei cu panta din proiect. 4.4 Transmiterea cotelor la orizontul de montare, la patul gropii.	Referate	Prezentare în Power Point	Săptămîna 5

VIII. Lucrări practice recomandate

Nr.	Tema	Nr. de ore
1.	Studiarea structurii teodolitului.Citirea lecturilor pe cercul orizontal și vertical.	2
2.	Măsurarea unghiului orizontal și vertical pe teren.	2
3.	Măsurarea distanțelor pe cale indirectă.	2
4.	Determinarea diferențelor de nivel cu ajutorul nivelei optice.	2
5.	Executarea unui profil longitudinal prin nivelment geometric.Calculul carnetului de nivelment. Întocmirea profilului longitudinal.	2
	Total	10

IX. Sugestii metodologice

Una dintre condițiile esențiale ale predării este *învățarea*. Prin procesul de instruire reflectăm acțiunea de învățare și rezultatul ei cu cultivarea unor norme de menire instructiv-educatională spre înfăptuirea unui scop concret.

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.

Obiectivele instruirii – în acest caz se aleg metodele ce dețin ponderea cea mai ridicată în potențialul pedagogic. Pentru dobândirea de cunoștințe despre operațiile unei acțiuni-deprinderi, se pot folosi procedee precum: *demonstrația,observația,instructajul,conversația,problematizarea*.

În cursul predării disciplinei,metodele de predare-învățare utilizate în timpul unităților de curs vor fi diverse și sunt relatate în tabelul 1.

Tabelul 1. Metodele de predare-învățare utilizate în timpul unităților de curs

Unități de conținut	Metode de predare-învățare
1.1. Noțiuni și concepte generale. 1.2. Sisteme de coordonate. 1.3. Marcarea și semnalizarea punctelor topografice. 1.4. Planul și harta topografică. 1.5. Forme de relief. 1.6. Măsurătorile și erorile lor.	Prelegere Explicație Studiu de caz Activitate frontală Observarea dirijată

Unități de conținut	Metode de predare-învățare
1.7. Determinarea orientării unei direcții. 1.8. Dependența dintre unghiurile de orientare.	
2.1. Măsurarea distanțelor pe cale directă. Instrumente și accesorii. 2.2. Măsurarea distanțelor pe cale indirectă. 2.3. Instrumente de măsurare a unghiurilor în teren. 2.4. Principiul măsurării unghiului în teren. 2.5. Rețelele geodezice topografice. 2.6. Metode de construire a rețelelor geodezice. 2.7. Ridicarea detaliilor planimetrice.	Studiu de caz Explicație Prelegere Prezentare PowerPoint
3.1. Nivelmentul. Definiție. Noțiuni introductive. 3.2. Instrumente și aparate de nivelment. 3.3. Principiul nivelmentului geometric. 3.4. Drumurile de nivelment.	GPP Prelegere Explozie stelară Studiu de caz Graficul T Explicație Activitate în grup
4.1. Conținutul lucrărilor topografice la proiectare. 4.2. Transpunerea cotelor din proiect. 4.3. Trasarea pe teren a elementelor topografice din proiect.	Studiu de caz Observație Explozie stelară Activitate frontală

Studiul individual ghidat de profesor va fi realizat pentru fiecare unitate de conținut, propunându-le elevilor în acest scop sarcini individualizate. Se recomandă aplicarea metodelor interactive de lucru cu elevii, cum ar fi: *studiu de caz, referat, comunicarea reciprocă, prezentarea*.

- X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Evaluarea reprezintă un proces de obținere a informațiilor despre elev, profesor, program sau sistem educațional în ansamblu, cu ajutorul unor instrumente de evaluare, în scopul elaborării unor judecăți de valoare care sunt raportate la criteriile propuse asupra acestor informații în vederea elaborării unor aprecieri pe baza cărora se vor lua o serie de decizii privind conținutul, metodele, strategiile, demersul sau produsul.

Prima evaluare va fi efectuată pentru a determina nivelul de pregătire a elevilor în domeniul disciplinelor generale (matematică, geografie).

În cadrul unităților de curs va fi efectuată evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor cognitive prin următoarele produse:

Ore teoretice – argumentarea scrisă și orală, demonstrație a calculelor efectuate, rezumat oral cu expunerea temei, referate, studiu de caz, desen tehnic, schemă pe calculator.

Ore practice – proiect elaborat, problemă rezolvată, exercițiu rezolvat, investigație, documente elaborate la elaborarea profilelor longitudinale și transversale, efectuarea măsurărilor în teren.

De asemenea, se va aplica *evaluarea formativă*, care se va desfășura pe tot parcursul studierii disciplinei. 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. Se vor utiliza următoarele metode: observarea sistematică a comportamentului elevilor, urmărind progresul personal; autoevaluarea; portofoliul elevului; realizarea proiectelor de grup. Metodele utilizate vor fi orientate spre valorificarea achizițiilor elevilor și stimularea lucrului în echipă. Pentru fiecare metodă, profesorul va elabora instrumentele de evaluare.

Rezultatele se apreciază conform sistemului de 10 puncte care se înscriu în registrul grupei. Pentru grupele admise în baza studiilor gimnaziale, conform sistemului de credite, examenul este prevăzut pentru semestrul III. Durata examenului este de 135 minute și pentru admiterea la examen este necesar ca elevul să obțină notă pozitivă la semestru. Subiectele sunt examinate la ședința catedrei și sunt aprobate de către șef catedră și directorul adjunct studii cu cel puțin 2 săptămâni de examen.

Nota finală la disciplina "*Topografie*" se constituie ca media aritmetică de la nota semestrială și nota de la examen, conform formulei de mai jos.

Nota finală = 60 % x Nota semestrială + 40% x Nota examen

Nota semestrială se calculează ca media aritmetică a notelor obținute în cadrul orelor teoretice, practice, lucrărilor de laborator atât de la contact direct cât și la studii individuale.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

În procesul de predare a disciplinei *Topografie* orele teoretice se vor desfășura în sala de curs iar orele de laborator vor fi desfășurate atât în sala de curs (calcule) cât și pe teren (măsurători).

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

Pentru parcurgerea cursului "*Topografie*" se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Documentație de specialitate-manuale, pliante, reviste de specialitate, broșuri, cataloage, material informativ cu suport electronic, proiecte, filme etc.
- Hărți topografice
- Planuri topografice
- Videoproiector
- Laptop

Instrumente și aparate:

- Trepied
- Teodolit
- Nivelă optică
- Instrumente de măsurat lungimea (ruletă, panglică)
- Mira de nivelment
- Raportoare topografice.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1	A. Săracin, Topografie, Editura Matrix ROM, București 2005.	Bibliotecă	41
2	V.E.Novac. Curs de geodezie inginerească. Chișinău 1992.	Bibliotecă	77
3	V.E.Novac. Lucrări practice la geodezia inginerească. Chișinău 1993.	Bibliotecă	67
4	Fondul național de date geospațiale	www.geoportal.md .	-