




Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Construcții

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Construcții



 Valeriu Pelivan
"4" 12 2016

Curriculumul modular

S.08.O.020 Tehnologii moderne de măsurare

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



Autor:

1. *Veronica Badan*, profesor de specialitate, Centrul de Excelență în Construcții.

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Construcții.

Director

Valeriu Pelivan



"14" 12 2016

Recenzenți:

1. Lucia Țurcan – grad didactic superior, Director adjunct pentru instruire și educație I.P."Centrul de Excelență în Construcții".
2. Ludmila Bodeanu – grad 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 modulului pentru dezvoltarea profesională	4
III. Competențele profesionale specifice modulului	5
IV. Administrarea modulului.....	5
V. Unitățile de învățare.....	6
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 studii	10
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	11

I. Preliminarii

Tratând cu prioritate aparatura nouă, electronică și tehnologiile moderne de lucru, modulul „Tehnologii moderne de măsurare” reprezintă un obiect necesar în domeniul Topografiei, nu neapărat prin structura proprie, conformă cu succesiunea lucrărilor topografice, ci mai degrabă prin conținutul său inovator. În esență, ridicările topografice sunt prezentate prin prisma măsurării distanțelor prin unde, respectiv sistemul GPS și stațiile totale, inclusiv raportarea planurilor digitale, transformarea lor, parcelări, rectificări de hotare ș.a., încercând să acopere un gol de documentare ce se resimte de ani buni. Avantajul pe care îl oferă această disciplină, față de cele clasice, constă în acumularea cunoștințelor ce țin de ultimele informații modernizate din domeniul respectiv.

Scopul principal al cursului și lucrărilor practice este acela de a face înțelese noțiunile, principiile, tehnicile și tehnologiile moderne utilizate în domeniul topografiei și geodeziei.

Necesitatea tehnologiilor moderne de măsurare a apărut datorită progreselor tehnice înregistrate în domeniul: Topografiei, Geodeziei, Cartografiei.

Cursul „Tehnologii moderne de măsurare” se va studia în 60 ore, dintre ele pentru contactul direct sunt 36h și pentru studiul individual sunt 24h. Cursul se va preda în anul IV - semestrul VIII de studii și se finalizează cu examen.

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Ultimele decenii sunt caracteristici cu informatizarea societății și activității profesionale în mai multe direcții. Tehnologii moderne sunt utilizate și la executarea lucrărilor topografice.

În principiu o lucrare topografică este o însușire de procese care au ca finalitate obținerea unui plan topografic, trasarea pe teren a unor puncte importante ale unor obiecte care urmează să fie edificate, determinarea deformațiilor unor construcții, inventarierea bunurilor imobile etc.

De-a lungul timpului, în domeniul Topografiei s-a urmărit automatizarea unor operații a căror realizare necesită un efort considerabil de muncă, deci mari consumatoare de timp și de forță de muncă. Dezvoltarea în ultimele decenii, a aparaturii electronice de măsură și a tehnicii de calcul electronic a condus la un grad ridicat de automatizare a proceselor topografice, în condițiile în care precizia măsurărilor a crescut, iar timpul de execuție s-a redus semnificativ în comparație cu perioada anterioară. Deci se poate afirma că în momentul de față achiziția datelor este un proces doar parțial

automatizat, pe cînd prelucrarea datelor și obținerea planurilor pot fi procese automatizate parțial sau integral, funcție de modul de abordare a acestora.

Elevii se vor familiariza cu principalele instrumente și aparate topografice moderne (stații totale, aparate GPS), vor fi capabili de a măsura unghiuri și distanțe, de a trasa puncte în teren, de a determina diferențe de nivel cu nivelele digitale, de a măsura distanțe cu ajutorul lasermetrelor precum și a afla coordonatele punctelor cu ajutorul echipamentelor GPS.

III. Competențele profesionale specifice modulului

Competențele profesionale din descrierea calificării:

1. Utilizarea metodelor și instrumentelor adecvate de specialitate la executarea măsurătorilor cadastrale;
2. Aplicarea proceselor tehnologice în Cadastru și Organizarea Teritoriului.

Competențe profesionale specifice modulului:

- CS1. Utilizarea limbajului specific specialității în comunicarea orală;
- CS2. Aplicarea procedeelor noi în tehnologia executării lucrărilor topografice;
- CS3. Efectuarea transferului datelor de la aparat la calculator în diferite formate, cu ajutorul programelor de prelucrare și reprezentare a datelor măsurate din teren;

IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VIII	90	25	20	45	Examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Utilaj modern de măsurare		
UC1. Utilizarea limbajului specific specialității în comunicarea orală	1.1 Evoluția instrumentelor topografice 1.2 Caracteristicile tehnice generale a unei stații totale. 1.3 Elementele constructive exterioare ale unei stații totale. 1.4 Tastatura fizică a unei stații totale 1.5 Procedul de centrare și calare a aparatului în punctul de stație. 1.6 Accesul la funcțiile care permit fixarea parametrilor de lucru a unei stații totale. 1.7 Execuția măsurătorilor pe teren cu o stație totală. 1.8 Modul de lucru cu programul MĂSURARE.	Respectarea drepturilor de autor. Identificarea parametrilor tehnici ai calculatorului. Identificarea caracteristicilor tehnice a unei stații totale; Identificarea componentelor externe și accesoriilor stației totale. Centrarea și calarea aparatului în punctul de stație; Setarea parametrilor de lucru ai stației totale; Executarea măsurătorilor, trasarea punctelor în teren cu stația totală;
2. Sistem de poziționare globală (GPS)		
UC2. Aplicarea procedeelor noi în tehnologia executării lucrărilor topografice;	2.1 Noțiuni generale privind echipamentele sistemului de poziționare (GPS). 2.2 Caracteristica generală a nivelelor digitale și lasermetrelor. 2.3 Principiul de măsurare cu nivela digitală, GPS	A8. Utilizarea aparatelor conform destinației acestuia A9. Determinarea coordonatelor cu ajutorul echipamentelor GPS. A10 Determinarea altitudinilor cu nivela digitală.
3. Automatizarea procesului de calcul		
UC3. Efectuarea transferului datelor de la aparat la calculator în diferite formate, cu ajutorul programelor de prelucrare și reprezentare a datelor măsurate din teren;	2.1 Softul (programul) pentru prelucrarea datelor. 2.2 Procedul de transferare a datelor de pe aparat. 2.3 Modul de prelucrare datelor.	A11 Transferarea datelor de pe aparat în calculator. A12 Prelucrarea datelor transferate și compensarea acestora.

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.	Utilaj modern de măsurare	40	10	10	20
2.	Sistem de poziționare globală (GPS)	30	7	8	15
3.	Automatizarea procesului de calcul	20	6	4	10
	Total	90	25	20	45

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Utilaj modern de măsurare			
1.1. Tipuri de stații totale	Tabelul "Caracteristicile generale ale stațiilor totale: Focus 8, Trimble M1, Leica TC(R) 705".	Prezentarea tabelului	Săptămâna 2
1.2. Părțile componente ale stației totale. Componentele constructive exterioare și interioare ale unei stații totale	Planșă „Părțile componente ale stației totale”	Prezentarea planșei	Săptămâna 3
1.3. Tastatura instrumentului. Funcțiile butoanelor tastaturii.	Planșă „Tastatura și ecranul instrumentului”	Prezentarea planșei	Săptămâna 4
1.4. Sistemul de poziționare globală	Planșă „Sistemul GPS. Domenii de aplicare. Avantajele GPS”	Prezentarea planșei	Săptămâna 8
1.5. Tipuri de nivele digitale	Tabelul "Caracteristicile generale ale 3 nivele digitale: Trimble Dni, Leica, Focus".	Prezentarea tabelului	Săptămâna 9
1.6. Tipuri de lasermetre	Tabelul "Caracteristicile generale ale 3 lasermetre: Bocsh, Leica, Suaoki".	Prezentarea tabelului	Săptămâna 9
2. Automatizarea procesului de calcul			
2.1 Transferul datelor de pe aparat. Softul pentru prelucrarea datelor.	Prezentare PPT	Prezentare și comunicare	Săptămâna 10

VIII. Lucrările practice recomandate

Nr	Tema	Nr. de ore
1.	Prezentarea stației totale. Studiarea structurii tehnice generale.	2
2.	Procedeul de lucru în stație. Centrarea și calarea stației totale. Setarea parametrilor de lucru.	2
3.	Lucrări cu stația totală. Măsurarea unghiurilor orizontale, verticale și a distanțelor. (leșire în teren)	2
4.	Trasarea elementelor planimetrice din proiect. (leșire în teren)	2
5.	Prezentarea echipamentelor GPS. Nivele digitale. Lasermetre.	2
6.	Determinarea coordonatelor cu ajutorul echipamentelor GPS.	2
7.	Determinarea diferenței de nivel cu ajutorul nivelelor digitale.	2
8.	Trasarea elementelor altimetrice din proiect. (leșire în teren)	2
9.	Măsurarea distanțelor, suprafețelor și volumelor cu ajutorul lasermetrelor. (leșire în teren)	2
10.	Transferul datelor de pe aparat la un calculator cu program specializat.	2
	TOTAL	20

IX. Sugestii metodologice

“ Școala cea mai bună este aceea în care înveți, înainte de toate, CUM sa inveti “.

Nicolae Iorga

Procesul de învățămînt reprezintă activitatea intenționată, conștientă și organizată de predare-învățare-evaluare, realizată într-un spațiu educațional instituționalizat, cu o tehnologie didactică determinată cu anumite rezultate anticipate și realizate. Laturile procesului de învățămînt sunt:

- * predarea;
- * învățarea;
- * evaluarea.

Predarea este latura procesului de învățămînt intenționată, programată, organizată de transmitere de către profesor a cunoștințelor teoretice și practice care stau la baza învățării.

Învățarea este latura procesului de învățămînt intenționată, programată și organizată de dobîndire și asimilare a cunoștințelor teoretice și practice de către elev pe baza predării și a studiului individual.

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

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

Metodele didactice și educaționale prin care se realizează modelul învățării constructiviste sunt cele activ-participative: întrebări, problematizare, activitatea în grup învățarea prin cooperare și dezbatere. Cu cât mediul de învățare este mai complex, formal dar și non-formal și informal, cu atât învățarea este mai stimulativă. Cu cât elevul este solicitat să acționeze autonom asupra unor conținuturi variate ale învățării cu atât învățarea sa este mai eficientă și autentică. Interacțiunea cu profesorul, cu ceilalți elevi, cu alți parteneri educaționali conduce la creșterea productivității învățării.

În tabelul de mai jos sunt prezentate diverse metode și tehnici care pot fi utilizate în cadrul orei pentru creșterea productivității învățării și pentru o învățare eficientă.

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

Unități de conținut	Metode și tehnici de predare-învățare
1.1 Evoluția instrumentelor topografice 1.2 Caracteristicile tehnice generale a unei stații totale. 1.3 Elementele constructive exterioare ale unei stații totale. 1.4 Pregătirea alimentării stației totale. 1.5 Tastatura fizică a unei stații totale 1.6 Procedul de centrare și calare a aparatului în punctul de stație. 1.7 Accesul la funcțiile care permit fixarea parametrilor de lucru a unei stații totale. 1.8 Modul de setare a parametrilor de lucru ai stației totale. 1.9 Modul de lucru cu programul MĂSURARE. 1.10 Execuția măsurătorilor pe teren cu o stație totală. 1.11 Noțiuni generale privind echipamentele sistemului de poziționare (GPS). 1.12 Caracteristica generală a nivelelor digitale și lasermetrelor.	Prelegere Explicație Studiu de caz Activitate frontală Observarea dirijată Prezentare Power Point Diagrama Venn Explozie stelară Activitate în grupuri mici SINELG Știu-Vreau să știu-Am învățat Mozaic Lectură ghidată Ieșire în teren (Măsurări) Studiu de caz
2.1 Softul (programul) pentru prelucrarea datelor. 2.2 Transferul datelor de pe aparat. 2.3 Prelucrarea datelor. Compensarea. Evaluarea preciziei.	Prelegere Prezentare PowerPoint Observarea dirijată Diagrama Venn Activitate în grupuri mici

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

Verificarea obiectivă și simultană a tuturor elevilor din grupă unde au posibilitatea să-și etaleze în mod independent cunoștințele și capacitățile, fără intervenția directă a profesorului se vor realiza în formă scrisă și anume:

Evaluare inițială - care are ca scop determinarea nivelului de pregătire a elevilor în domeniul topografiei, geodezie, cartografie și cadastru;

Evaluări formative – conținutul lor constă din întrebări esențiale care se cuprind în câteva unități de învățare studiate anterior, urmărindu-se astfel verificarea cunoștințelor acumulate. Timpul acordat acestei evaluări constituie 45 minute. Conform numărului de ore se recomandă 2 evaluări formative.

Lucrări practice – sunt prevăzute pentru formarea deprinderii practice individuale. Ele au drept scopul de a întări materialul teoretic expus în prelegeri și sunt prevăzute după finalizarea temei respective.

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 VIII. 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 înainte de examen.

Nota finală la disciplina "Tehnologii moderne de măsurare" 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;

Examenul se recomandă a fi realizat în formă scrisă.

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 studiul individual.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Scopul învățării constituie formarea de competențe pentru viitorii specialiști din domeniul Cadastrului și Organizării Teritoriului.

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

Pentru parcurgerea cursului "Tehnologii moderne de măsurare" se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

Documentație de specialitate - manuale, reviste de specialitate, broșuri, cataloage, material informative cu suport electronic, proiecte, filme etc.

- Videoproiector;
- Laptop;
- Stații totale;
- Reflector;
- Nivele digitale;
- Mire codificate;
- Lasermetre;
- Echipamente GPS.

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	A. C. Popia „Automatizarea proceselor topografice” U.T. Iași 2003.	Internet	-
2.	C. Grecea „Măsurători terestre și cadastru”, colecția „STUDENT”	Internet	-
3.	N. Dima „Tehnici și tehnologii moderne în lucrări de topografie și cadastru” , 2005, Petroșani	Internet	-
4.	Stația totală Focus 8 – manual de utilizare	Catedra	1
5.	Stația totală Trimble M1 – manual de utilizare	Catedra	1
6.	Nivela Trimble DNİ – manual de utilizare	Catedra	1
7.	Lasermetru – manual de utilizare	Catedra	1
6.	I. Pădure, „Cadastru general îndrumător de lucrări aplicative”, 2006, editura RISOPRINT Cluj-Napoca	Biblioteca	1