



Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Construcții

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Construcții



Valeriu Pelivan

14 " 12 2016

Curriculumul la disciplina
F.04.O.010 Geologie inginerască și geotehnică

Specialitatea: 73230 Construcția și Exploatarea Drumurilor
Calificarea: Tehnician constructor

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. *Natalia Funieru*, lector universitar, Universitatea Tehnică a Moldovei.

Aprobat de:

Consiliul metodico-științific al Centrului de Excelență în Construcții



Valeriu Pelivan
Valeriu Pelivan

4 " 12 2016

Recenzenți:

1. Lucia Țurcan – grad didactic superior, Director adjunct pentru instruire și educație, I.P."Centrul de Excelență în Construcții".
2. Gheorghe Timoftică – profesor de specialitate grad didactic doi, șef catedră "Cadastru, Evaluarea Imobilului și Științe Economice".

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

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

Cuprins

I. Preliminarii	4
I. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională.....	4
II. Competențele profesionale specifice disciplinei.....	5
III. Administrarea disciplinei.....	5
IV. Unitățile de învățare.....	5
V. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	6
VI. Studiul individual ghidat de profesor	7
VII. Lucrări practice recomandate	7
VIII. Sugestii metodologice	8
IX. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	9
X. Resurse necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	10
XI. Resurse didactice recomandate elevilor	11

I. Preliminarii

Geologia, este o știință care studiază compoziția și alcătuirea litosferei terestre, precum și fenomenele și procesele ce duc la schimbări ale acesteia în condițiile ambianței naturale în care evoluează Pământul. Prin compoziție, facem referire la conținutul chimic, minerologic, petrografic, litostratigrafic și paleontologic al litosferei, iar prin alcătuire ne gândim la structura de ansamblu a scoarței terestre.

Geotehnica este știința care se ocupă cu studiul proprietăților fizice și mecanice ale pământurilor, instrumentelor și metodelor utilizate; cu folosirea acestora la proiectarea și executarea lucrărilor de terasamente, lucrărilor de fundare, lucrărilor subterane.

Scopul cursului de geologie inginerască și geotehnică este de a da suficiente noțiuni de bază teoretice și practice privind metodele și instrumentele care servesc la încercări pe teren și în laborator, la executarea rambleurilor și debleurilor artificiale, la executarea fundațiilor și lucrărilor subterane, la întocmirea secțiunilor geologice la diferite scări în funcție de precizia și complexitatea lucrului cerut. Practica întregește cunoștințele teoretice cu aspecte privind organizarea și succesiunea etapelor de execuție prospecțiunilor geologice și geotehnice. 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.

Pe baza cunoștințelor acumulate pe parcursul studierii cursului de geologie inginerască și geotehnică viitorului tehnician constructor îi va fi mai ușor de a acorda asistență la proiectarea și înțierea drumurilor de diverse categorii tehnice.

Cursul de „Geologie inginerască și Geotehnică” prevede 60 ore (2 credite), dintre ele pentru *contactul direct* sunt 30 ore (20 ore – teorie, 10 ore – lucrări practice) și pentru *studiul individual* sunt 30 ore. Cursul se predă la anul II - semestrul IV de studii și se finalizează cu examen.

II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Transportul este o categorie economică generală cu un rol important în dezvoltarea complexă și echilibrată a economiei naționale. Iar pentru efectuarea drumurilor este necesară cunoașterea structurii, stratificației scoarței terestre și a reliefului pământului. Realizarea unui drum presupune rezolvarea unui șir de probleme tehnice, dintre care cele mai importante sunt: funcționalitatea, stabilitatea și rezistența, durabilitatea și economicitatea. O importanță majoră a disciplinei „Geologie inginerască și Geotehnică” constă în studierea posibilităților constructive de a transmite în modul cel mai rațional încărcările date de suprastructură la terenul de fundare, ținând seama de proprietățile acestuia, de materialul din care este realizată fundația, de schema statică a structurii de rezistență a suprastructurii și de variabilitatea acestor parametri în timp.

lată de ce este important pentru elevii acestei specialități de a cunoaște noțiunile, principiile, tehnicile și tehnologiile utilizate în domeniul geologiei inginerești și geotehnicii, pe care le studiază în cursul orelor teoretice cât și practice.

Elevii se vor studia principiile de evaluare a stabilității și rezistenței a terenului în ansamblu cu suprastructură, măsurile de susținere a taluzurilor și versanților și măsurile de îmbunătățire a proprietăților tehnice ale terenurilor.

III. Competențele profesionale specifice disciplinei

Competența profesională din descrierea calificării: Monitorizarea tehnologiei și calității proceselor de execuție, exploatare, întreținere și reparație a rețelelor de căi ferate, drumuri și poduri.

Competențe profesionale specifice disciplinei:

CS1. Utilizarea limbajului specific domeniului Geologie inginerească și Geotehnică.

CS2. Asigurarea stabilității și rezistenței a terenului în ansamblu cu suprastructură.

CS3. Aplicarea măsurilor de susținere a taluzurilor și versanților la construcția și exploatarea drumurilor.

CS4. Aplicarea măsurilor de îmbunătățire a proprietăților tehnice ale terenurilor la construcția și exploatarea drumurilor.

IV. Administrarea disciplinei

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

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
1. Geologia inginerească. Noțiuni generale.	
Utilizarea limbajului specific domeniului Geologie inginerească <ul style="list-style-type: none"> Rezolvarea problemei la mineralogie. Rezolvarea problemei la petrografie. Construirea profilului geologic. 	1.1. Bazele științei – geologia inginerească. Metode de cercetare. Cercetarea inductivă. 1.2. Noțiuni de mineralogie: Geneza mineralelor; Proprietățile cristalografice.
2. Geotehnica. Noțiuni generale.	
Utilizarea limbajului specific domeniului Geotehnică. Asigurarea stabilității și rezistenței a terenului în ansamblu cu suprastructură. <ul style="list-style-type: none"> Determinarea caracteristicilor fizice de clasificare ale pământurilor. Determinarea caracteristicilor de 	2.1. Caracteristicile fizice ale pământurilor și utilizarea lor la evaluarea capacităților constructive ale pământurilor. 2.2. Proprietățile mecanice ale pământurilor: Legea îndesării; Modulul de deformare liniară; Rezistența la forfecare a pământurilor.

Unități de competență	Unități de conținut
<p>compresibilitate și rezistență ale pământurilor.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Determinarea caracteristicilor de permeabilitate a pământurilor. •Determinarea tensiunilor în terenul de fundare. •Determinarea capacității portante a terenului de fundare. 	<p>2.3. Permeabilitatea pământurilor: Apele subterane și formele lor de existență; Presiunea hidrodinamică; Ridicarea capilară a apei.</p> <p>2.4. Repartizarea tensiunilor în teren de fundare; Deformarea terenului de fundare; Capacitatea portantă a terenului de fundare.</p>
3. Stabilitatea taluzurilor și versanților.	
<p>Aplicarea măsurilor de susținere a taluzurilor și versanților la construcția și exploatarea drumurilor.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Determinarea tipului și cauzei a unei alunecări. •Calculul pantei de taluz stabil prin metoda "F_p". •Calculul valorilor împingerilor active și pasive ale pământurilor asupra lucrărilor de susținere pentru diferite cazuri distincte. 	<p>3.1. Condițiile de echilibru pentru diferite tipuri de pământ.</p> <p>3.2. Măsurile de susținere a taluzurilor și versanților. Acțiunea pământului asupra lucrărilor de susținere.</p>
4. Îmbunătățirea terenului de fundare.	
<p>Aplicarea măsurilor de îmbunătățire a proprietăților tehnice ale terenurilor la construcția și exploatarea drumurilor.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Determinarea umidității optime și densității maxime la compactarea terenului de fundare. •Alegerea și efectuarea măsurilor de îmbunătățire a proprietăților tehnice ale terenurilor de fundare. 	<p>4.1. Compactarea pământurilor.</p> <p>4.2. Tratarea termică a pământurilor.</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.	Geologia inginerască. Noțiuni generale.	17	4	4	9
2.	Geotehnica. Noțiuni generale.	18	8	2	8
3.	Stabilitatea taluzurilor și versanților.	18	6	4	8
4.	Îmbunătățirea terenului de fundare.	7	2	–	5
Total pe curs		60	20	10	30

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
Geologia ingierească. Noțiuni generale.			
Determinarea structurii și texturii rocilor. Clasificarea lor tehnico-geologică.	Tabelul de determinare și clasificare a rocilor	Prezentarea tabelului	Săptămâna 2
Studiul considerațiilor privind folosirea diverselor roci ca teren de fundare.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	Săptămâna 3
Geotehnica. Noțiuni generale.			
Determinarea proprietăților și caracteristicilor ale pământurilor loessoide. Determinarea tipului terenului de fundare în funcție de tasarea suplimentară prin umezire.	Jurnalul încercărilor de laborator	Raportul la încercări de laborator	Săptămâna 8
Alegerea măsurilor care se adoptă pentru limitarea mărimii tasărilor suplimentare prin umezire.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	Săptămâna 9
Stabilitatea taluzurilor și versanților.			
Determinarea tipului alunecărilor de teren: alunecări-prăbușiri, alunecări de roci pelitice, alunecări de depozite loessoide.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	Săptămâna 12
Efectuarea profilării versantelor. Dezvoltarea alunecărilor secundare în rezultatul profilării incorecte a versantelor alunecătoare.	Schema profilării versantelor	Prezentarea schemei	Săptămâna 14
Îmbunătățirea terenului de fundare.			
Tratarea termică a pământurilor.	Portofoliu	Prezentarea portofoliului	Săptămâna 15

VIII. Lucrări practice recomandate

Nr.	Tema	Nr. de ore
1.	Rezolvarea problemei la mineralogie și petrografie.	2
2.	Construirea profilului geologic.	2
3.	Determinarea caracteristicilor de clasificare ale pământurilor.	2
4.	Calculul pantei de taluz stabil prin metoda "F _p ".	2
5.	Determinarea valorilor împingerii pământului asupra lucrărilor de susținere.	2
	TOTAL	10

IX. Sugestii metodologice

Pentru a decodifica o informație într-un sistem de învățământ sunt necesare anumite metode de predare care ar permite o dezvoltare adecvată a procesului de învățământ. În acest context metoda constituie o cale de acces spre cunoașterea și transformarea realității, spre însușirea științei și a tehnicii, a culturii și comportamentelor umane, fiind o componentă indispensabilă procesului de instruire.

Un accent deosebit, care trebuie să fie pus în procesul de învățare în școala modernă, este raportarea celor învățate (cunoștințe, abilități, aptitudini) la situațiile de integrare/simulare care pot avea loc la locul de muncă/practică/formare continuă. Deoarece, este insuficient pentru învățare dacă, în timpul orei, elevii ascultă (explicațiile profesorului) și, eventual, văd (o demonstrație făcută de profesor). Cauza acestui fenomen ține de însuși funcționarea creierului. Creierul nu funcționează ca un video sau un casetofon. Creierul nu este un simplu receptor de informație.

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
Bazele științei – geologia inginerescă. Metode de cercetare. Cercetarea inductivă.	Prelegere Explicație
Structura globului terestru: Forma și dimensiunile globului terestru; Structura internă a Pământului; Proprietățile geofizice ale globului terestru.	Prezentare PowerPoint
Noțiuni de mineralogie: Geneza mineralelor; Proprietățile cristalografice, fizice și chimice ale mineralelor.	Studiul colecției de minerale
Petrografie: Rocă magmatică, sedimentară, metamorfică; Clasificarea rocilor.	Studiul colecției de roci
Natura pământurilor, fazele lor componente: solidă, lichidă și gazoasă.	Prelegere Explicație
Caracteristicile fizice ale pământurilor și utilizarea lor la evaluarea capacităților constructive ale pământurilor.	Rezolvarea de probleme
Proprietățile mecanice ale pământurilor: Legea îndesării; Modulul de deformare liniară; Rezistența la forfecare a pământurilor.	Prelegere Explicație
Permeabilitatea pământurilor: Apele subterane și formele lor de existență; Presiunea	Explicație Studiu de caz

Unități de conținut	Metode de predare-învățare
hidrodinamică; Ridicarea capilară a apei.	
Repartizarea tensiunilor în teren de fundare; Deformarea terenului de fundare; Capacitatea portantă a terenului de fundare.	Explicație Rezolvarea de probleme
Cunoștințe generale despre deplasările de teren. Cauzele deplasărilor de teren.	Prelegere Studiu de caz
Condițiile de echilibru pentru diferite tipuri de pământ.	Explicație Studiu de caz
Calculul pantei de taluz stabil cu metoda Maslov.	Rezolvarea de probleme
Măsurile de susținere a taluzurilor și versanților.	Explicație Observarea dirijată
Acțiunea pământului asupra lucrărilor de susținere.	Rezolvarea de probleme
Compactarea pământurilor; Stabilizarea pământurilor; Injectarea pământurilor; Tratarea termică a pământurilor.	Explicație Studiu de caz Observarea dirijată

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, precum și forme de lucru: frontal, individual și în echipă.

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 drumurilor și a disciplinelor generale (matematică, geografie, fizică, mecanica structurilor). În urma evaluării elevii prezintă o integrare rezolvată folosind termenologia specifică disciplinelor enumerate mai sus.

În cadrul unităților de curs vor 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 încercărilor 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.

Prima evaluare formativă reprezintă un test cu întrebări teoretice și practice la geologie inginerescă și geotehnică. A doua evaluare formativă constă în prezentarea schemei și calculelor pantei de taluz stabil. A treia evaluare formativă reprezintă un test cu întrebări teoretice despre îmbunătățirea proprietăților mecanice ale terenurilor de fundare. Evaluarea sumativă este un test-sarcină cu întrebări teoretice și practice la tot materialul studiat în cursul de Geologie inginerescă și geotehnică.

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 IV. 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 adjunt studii cu cel puțin 2 săptămâni de examen.

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

$$\text{Nota finală} = 60 \% \times \text{Nota semestrială} + 40\% \times \text{Nota examen}$$

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 studiul individual.

XI. Resurse necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

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

Pentru parcurgerea cursului "Geologie inginerescă și Geotehnică" se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Colecția de minerale;
- Colecția de roci;
- Documentație de specialitate-manuale, pliante, reviste de specialitate, broșuri, cataloage, normative, material informativ cu suport electronic, proiecte, filme etc.

- Fișe de lucru;
- Materiale video;
- Folii, marchere, hârtie;
- Videoproiector;
- Laptop.

XII. Resurse didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Mihăilescu N., Geologia tehnică, București, Edit.Tehnică, 1951.	Bibliotecă	1
2.	Păunescu M. și a. Geotehnică și fundații. București, 1982	Bibliotecă	1
3.	Iacint Manoliu. Fundații și procedee de fundare. București, 1983	Bibliotecă	1
4.	Simion Orlov. Protecția localităților și edificiilor contra deplasărilor de teren. Ciclu de prelegeri., U.T.M., Chișinău, 2002	Bibliotecă	1
5.	V.Polcanov, N.Funieru. Determinarea rezistenței și verificarea stabilității terenului de fundare: Indicații metodice. Chișinău, U.T.M., 2013.	Biblioteca UTM	50
6.	Geologie inginerescă	http://ccia.ubm.ro/index_files/Discipline/geologie/Geologie%20Note_de_curs.pdf	-
7.	Geotehnică	https://ru.scribd.com/document/123527755/Geotehnica-curs	-