

TOPOGRAFIA ȘI GEOLOGIA INGINEREASCĂ
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Urbanism și Arhitectură				
Catedra/departamentul	Drumuri, Materiale și Mașini pentru Construcții				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0732.2 Căi ferate, drumuri, poduri, 0722.2 Ingineria materialelor și articolelor de construcție, 0715.5 Mașini și mecanisme pentru construcții				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
I (învățământ cu frecvență); II (învățământ cu frecvență redusă)	2; 4	E	de specialitate	unitate de curs obligatorie	5

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
75	45	30	-	45	30
75, fr	16	12	-	74	48

3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Cunoștințe generale de algebră, analiză matematică, geometrie plană și în spațiu și trigonometrie, geometria descriptivă și desenul tehnic, Topografia.
Conform competențelor	<p>Se urmărește ca, în timpul prelegerilor și lucrărilor practice, să se transmită studenților atât noțiuni teoretice, cât și practice, din domeniul topografiei generale și a celei aplicate, pentru a-i familiariza cu utilizarea planurilor și hărților topografice, aparaturii topografice necesare la aplicarea pe teren a proiectelor de construcții din domeniul căilor ferate, drumurilor și podurilor ; studenții primesc, de asemenea, noțiuni de teoria erorilor de măsurare în măsurătorile topografice speciale din domeniul construcțiilor în transporturi. În perioada de practică, se urmărește cu preponderență dezvoltarea aptitudinilor practice și a gândirii creatoare a studenților.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acumularea cunoștințelor teoretice și practice în scopul executării lucrărilor geologice specific programului de studii absolvit. ✓ Metodele de cercetare: observații directe în teren, observații de laborator. ✓ Formarea deprinderilor de aplicare corectă a cunoștințelor acumulate în cadrul geologiei legate de studiul cunoașterii principalelor minerale și roci care alcătuiesc scoarța terestră.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs la unele din teme este nevoie de proiector și calculator, planșe, machete. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
------	--

Laborator/seminar	Studentii vor perfecta lucrarile practice conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrărilor laborator – în timpul săptămânii de testare. Pentru predarea cu întârziere a lucrării, aceasta se depuncea cu 1pct./săptămână de întârziere.
-------------------	---

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CP1. Cunoștințe generale</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Orientări și axe de coordonate, suprafețe de referință. <p>Planuri și hărți, clasificare, scări, semne convenționale.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Noțiuni privind erorile de măsurare. <p>Determinarea suprafețelor pe hărți și planuri.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinarea caracteristicilor terenului de fundație, în special cu privire la stabilitate, rezistență, compresibilitate etc. ✓ Schimbările posibile ale mediului geologic, atât în timpul executării construcției, cât și în timpul folosirii ei. ✓ Determinarea acțiunii apelor subterane asupra construcției și asupra rocilor și pământurilor din terenul de fundație.
Competențe profesionale	<p>CP2. Planimetria</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rețele de sprijin pentru ridicări planimetrice. <p>Marcarea și semnalizarea punctelor.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Studiul teodolitelor. Metode de măsurare a unghiurilor. ✓ Măsurarea directă și indirectă a distanțelor. ✓ Drumuiri planimetrice. Ridicarea detaliilor planimetrice. ✓ Tahimetrie. Stații totale. <p>CP3. Altimetria</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Rețele de sprijin pentru ridicări altimetrice. <p>Tipuri de nivelment. Instrumente și metode. Nivelmentul geometric-principu.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Drumuiri de nivelment geometric. Nivelementul trigonometric. ✓ Reprezentarea altimetriei : planuri cotate, interpolarea curbilor de nivel, profile longitudinale și transversale. <p>CP4. Topografie inginerească</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Problema topografică directă și inversă. Pregătirea topografică a proiectelor de construcții pentru trasarea lor pe teren : rețele de sprijin pentru trasare, trasarea în plan și în înălțime. ✓ Trasarea pe teren a elementelor topografice ale proiectelor de construcții : distanțe, unghiuri orizontale și verticale, cote, diferențe de nivel, linii de pantă proiectată, planuri înclinate și platforme orizontale. Metode de trasare în plan a construcțiilor : metoda coordonatelor polare, rectangulare, intersecției unghiulare înainte, intersecției liniare, intersecției reperate, metoda drumuirii. ✓ Trasarea axelor, punctelor principale și de detaliu la drumuri, căi ferate și lucrări de artă. ✓ Tehnologiile de poziționare cu sateliți : principii, structura semnalului satelitar. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acumularea cunoștințelor teoretice și practice în scopul executării lucrărilor geologice specific programului de studii absolvit. ✓ Metodele de cercetare: observații directe in teren, observații de laborator.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formarea deprinderilor de aplicare corectă a cunoștințelor acumulate în cadrul geologiei legate de studiul cunoașterii principalelor minerale și roci care alcătuiesc scoarța terestră. ✓ Utilizarea cunoștințelor de bază din disciplinele fundamentale pentru explicarea și interpretarea rezultatelor teoretice, teoremelor, fenomenelor sau proceselor specifice domeniului construcțiilor civile, industrial. ✓ Aplicarea cunoștințelor obținute la determinarea compoziției, structurii, starea și proprietățile fizico-mecanice, ale rocilor și ale pământurilor, în raport cu comportarea lor sub sarcina construcțiilor. ✓ <u>Metodele și procedeele de</u> elaborare a secțiunii geologice; <p>Rezolvarea diverselor probleme de determinare a caracteristicilor fizice ale pământurilor.</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor.</p> <p>CT2. Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă pe diferite paliere ierarhice. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități.</p>

6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	<p>Însușirea noțiunilor 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 întregeste 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.</p> <p>Redarea viitorului specialist cunoștințe teoretice și deprinderi practice la rezolvarea problemelor geologice în domeniul de construcțiilor.</p>
Obiectivele specifice	<p>Să înțeleagă și să descrie alcătuirea unui plan topografic.</p> <p>Să analizeze elementele componente ale planurilor topografice.</p> <p>Să aplice corect procedeele de ridicare planimetrice și altimetrice.</p> <p>Să efectueze trasările tipice detaliate pentru diferite operații de construire a elementelor drumurilor și podurilor.</p> <p>Rolul practic al Geologiei pentru inginerii constructori este cunoașterea fenomenelor geologice caracteristice scoarței terestre și proprietățile fizico-mecanice ale rocilor în raport cu comportarea lor sub sarcina construcțiilor.</p> <p>Fenomene naturale fizico-geologice și eventuala lor influență în viitor, în timp și în spațiu asupra construcțiilor.</p> <p>Stabilirea caracterelor rocilor, prezența mineralelor principale, modul de zăcământ, granulometria materialului detric, grosimea stratelor, modul și gradul de alterare a rocilor, orientarea în spațiu a stratelor, conținutul paleontologic principal și modul de distribuție a fosilelor, raportul dintre rocă și solul format pe aceasta.</p> <p>Alegerea variantei celei mai favorabile pentru trasee (la drumuri, căi ferate etc.), amplasamente.</p> <p>Datele sunt completate de foraje și galerii subterane, de unde se pot preleva eșantioane de roci nealterate.</p>

7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1. Date despre forma și dimensiunile Pământului. Sistemele de coordonate folosite în topografie: geografice, rectangulare plane și polare. Sistema altitudinilor.	2	0,5
T2. Orientarea liniilor pe teren. Direcțiile inițiale: direcțiile de nord ale meridianului adevărat (geografic) Na, meridianului magnetic Nm, meridianului axial Nax. Declinația magnetică. Convergența meridianelor. Unghiurile de orientare. Azimutul adevărat Aa. Azimutul magnetic Am. Unghiul de direcție α . Rumbul. Direcțiile înainte și inverse. Unghiurile de direcție ale liniilor adiacente.	2	1
T3. Noțiuni generale despre materialele topografice. Scări topografice. Scara numerică. Scara liniară. Scara gradată transversală. Preciziile lor. Semnele topografice convenționale. Relieful terenurilor și reprezentarea lui pe planuri și hărți. Formele principale ale reliefului. Panta versantelor. Determinarea suprafețelor pe planuri și hărți. Metoda grafică. Metoda analitică. Metoda cântăririi.	2	1
T4. Teoria erorilor de măsurări în topografie. Noțiuni de bază. Măsurări directe. Măsurări indirecte. Eroarea măsurării. Clasificarea erorilor.	2	0,5
T5. Măsurarea unghiurilor pe teren. Unghiuri orizontale. Unghiuri verticale (de înclinație). Teodolitul. Părțile principale ale teodolitului. Luneta. Nivelele. Dispozitivele de lectură. Dispozitivele de centrare. Instrumente moderne.	2	1
T6. Măsurarea distanțelor. Date generale. Etapele măsurării lungimii liniilor. Calcularea lungimii liniei, corecțiile. Precizia măsurării liniei, erorile. Instrumentele folosite pentru acest scop. Panglica de măsurat. Ruleta de măsurare. Instrumentele stadimetrice. Stadimetrul cu fire reticulare.	2	1
T7. Nivelmentul traseelor construcțiilor liniare. Date generale. Nivelmentul geometric. Metoda înainte. Metoda de mijloc. Verificările și rectificările nivelelor și mirelor. Nivelmentul trigonometric. Instrumente moderne.	2	0,5
T8. Rețelele geodezice de stat. Tehnologii de poziționare cu sateliți. Date generale. Rețea planimetrică, altimetrică. Metodele de construire a rețelelor geodezice. Triangulație. Trilaterația. Poligonometria. Rețelele liniar-unghiulare. Problemele geodezice. Drumuirile cu teodolitul. Lucrările de teren. Calculul drumuirilor cu teodolitul. Drumuirile de nivelment. Lucrările de teren. Prelucrarea rezultatelor măsurărilor.	2	1
T9. Ridicarea terenurilor cu construcții. Informații generale. Ridicarea planimetrică. Metoda perpendicularelor. Metoda coordonatelor polare. Metoda intersecțiilor unghiulare. Metoda intersecțiilor liniare. Ridicarea altimetrică.	2	0,5
T10. Ridicarea terenurilor fără clădiri. Ridicarea tahimetrică. Principiul ridicării tahimetrice. Instrumente moderne. Efectuarea ridicării tahimetrice. Prelucrarea în birou a materialelor ridicării tahimetrice.	2	0,5

T11. Nivelmentul suprafețelor. Metodele de efectuare a nivelmentului suprafețelor.	2	0,5
T12. Lucrări geodezice pentru studii inginerești. Noțiuni și date generale. Trasarea în birou după hartă. Trasarea pe teren. Calcule geodezice la proiectarea traseelor și sistematizarea pe verticală. Rambleu. Debleu. Puncte de lucrări zero.	2	0,5
T13. Aplicarea pe teren a proiectelor de sistematizare și construire. Noțiuni generale. Linie roșie. Proiectarea liniilor roșii. Calculul analitic al liniilor roșii. Calculul analitic al obiectelor construcțiilor proiectate. Elementele lucrărilor de trasare la aplicarea pe teren a proiectelor de sistematizare și construcții. Unghiul de proiect. Segmentul proiectat. Punctul cu cota proiectată. Linia cu panta de proiect. Metodele de construire pe teren a poziției planimetrice de proiect a punctelor. Metoda polară. Metoda coordonatelor rectangulare. Metoda intersecțiilor unghiulare. Metoda intersecțiilor liniare. Intersecția aliniamentelor.	2	0,5
T14. Trasarea axelor de bază. Pregătirea geodezică a datelor de trasare. Ridicarea de execuție a construcțiilor. Ridicarea de execuție a coloanelor clădirii. Ridicarea de execuție a panourilor clădirii. Ridicarea de execuție altimetrică. Observații asupra deplasărilor și deformațiilor structurilor clădirilor și construcțiilor. Date generale. Observații asupra tasărilor construcțiilor. Metoda nivelmentului geometric. Metoda nivelmentului hidrostatic. Observații asupra deplasărilor orizontale. Metode de efectuare. Determinarea înclinației construcțiilor față de verticală. Metodele.	2	0,5
T15. Lucrări geodezice la construirea sistemelor de aprovizionare cu apă, canalizare, termoficare și gazificare. Lucrări geodezice la proiectarea sistemelor. Lucrări geodezice în timpul construirii. Lucrări geodezice la ridicarea de execuție.	2	0,5
Total prelegeri:	30	10
Tematica aplicații		
Determinarea coordonatelor rectangulare plane și a distanței pe hartă.	2	2
Determinarea unghiurilor de orientare și a cotelor punctelor date.	2	2
Studierea semnelor convenționale, situației și reliefului de pe hartă, scării gradate transversale	2	2
Structura teodolitului T-30. Precizia lui.	2	2
Verificările și rectificările teodolitului.	2	1
Măsurarea unghiurilor orizontale și verticale. Locul zero.	2	1
Structura nivelei N-3. Verificările și rectificările.	2	1
Îndeplinirea condiției principale a nivelei, determinarea diferenței de nivel.	1	1
Total	15	12

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1. Introducere. Noțiuni despre geologia generală Bazele științei – geologia inginerească. Bazele și scopul geologiei inginerești Metode de cercetare.	2	0,5
T2. Constituția internă și proprietățile fizice ale Pământului	2	0,5

Structura internă a globului terestru. Proprietățile geofizice ale globului terestru.		
T3. Noțiuni de minerologie Geneza mineralelor. Proprietățile cristalografice, fizice și chimice ale mineralelor. Noțiuni de cristalografie. Elementele cristalelor.	2	0,5
T4. Petrografie. Rocile magmatice (eruptive sau vulcanice). Rocile sedimentare. Geneza rocilor sedimentare. Clasificarea rocilor sedimentare. Structura și textura rocilor sedimentare. Rocile metamorfice. Metamorfismul de contact și regional.	2	0,5
T5. Clasificarea tehnico-geologică a rocilor. Considerații privind folosirea diverselor roci ca teren de fundare. Comportarea rocilor tari ca teren de fundare. Comportarea rocilor moi ca teren de fundare.	2	1
T6. Caracteristicile fizice ale pământurilor	2	1
T7. Geodinamica internă a Pământului. Procese oscilatorii și tectonice și rolul lor în formarea depozitelor sedimentare. Cutremururile de pământ. Cauzele și clasificarea cutremurilor. Raionarea seismică a terenurilor. Harta raionării seismice a Republicii Moldova.	2	1
T8. Hidrogeologia (Apele subterane). Apele subterane. Originea și clasificarea apelor subterane. Straturile acvifere. Elementele unui strat acvifer.	1	1
Total prelegeri:	15	6
Tematica lucrărilor de laborator		
LL1. Caracteristica mineralelor din clasa silicaților, oxizilor și hidroxizilor.	2	2
LL2. Caracteristica mineralelor din clasa carbonaților, halogenii și sulfatilor	2	2
LL3. Caracteristica mineralelor din clasa sulfiților, fosfaților și nativelor	2	2
LL4. Caracteristica rocilor din grupa magmatice	2	2
LL5. Caracteristica rocilor din grupa sedimentare (detritice și clastice)	2	2
LL6. Caracteristica rocilor din grupa sedimentare și metamorfice	2	2
LL7. Secțiunea geologică a unui teren	2	2
LL8. Harta hidroizohipselor	1	1
Total lucrări de laborator	15	15

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. "Topografie" Curs universitar. SREM a UTM. Chișinău, 2010. A. Cadocinikov. 2. Îndrumar de laborator. Lucrul cu harta topografică. SREM a UTM. Chișinău, 2001. A. Cadocinikov, S. Bejan, P. Arnaut. 3. Îndrumar de laborator. Teodolitul. Verificare. Măsurări. SREM a UTM. Chișinău, 2001. A. Cadocinikov, S. Bejan, P. Arnaut. 4. Îndrumar de laborator. Nivelă. Verificare. Măsurări. SREM a UTM. Chișinău, 2002. A. Cadocinikov. 5. Îndrumar de laborator. Drumuirea cu teodolitul. Ridicarea tahimetrică. SREM a UTM. Chișinău, 2002. A. Cadocinikov. 6. Îndrumări metodice și exerciții de control. SREM a UTM. Chișinău, 2005. A. Cadocinikov. 7. Îndrumar de laborator. Ridicarea topografică a suprafețelor prin metoda pătratelor. SREM a UTM. Chișinău, 2006. A. Cadocinikov. 8. Indicații metodice pentru efectuarea practicii topografice. SREM a UTM. Chișinău, 2008. A. Cadocinikov.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 1. Topografie inginerească – R. Țurcanu și col. – CONSPRES Buc., 2000 2. Curs de geodezie inginereasca. Chișinău Universitas 1992. V.E. Novac. 3. Lucrări practice la geodezia inginereasca. Chișinău Universitas 1993. V.E. Novac.
Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alexandru B.I. Geomorfologie și geologie inginerească, Timișoara, 1998 – 198 pag.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Alcaz V. Dezvoltări metodologice privind microzonarea seismică și aplicarea lor pentru teritoriul or Chișinău, Chișinău, 2005 – 108 pag. 3. Ananiev V. Injenernaia geologia, Moscova, 1980– 270 pag. 4. Ciobotaru V. Catalogul mineralelor, Chișinău 1999 – 50 pag. 5. Debroise A. Seinandre E. Fenomene ale naturii, Enciclopedia RAO, 2003 – 110 pag. 6. Donisă I, N. Boboc. Geomorfologie. Chișinău, 1994 –390 pag 7. Haida V. Marin M. Geotehnica, Timișoara 1994 - 291 pag. 8. Mihăilescu N. St. Geologie tehnică, Minerologie, petrografie Geologie dinamică, procese fizico-geologice, hidrogeologie, Editura Tehnică, 1954 – 561 pag 9. Moraru C. Podzimmâe vodâ g. Chișinău, 2005 – 112 pag. 10. Olaru L. , Ionesi V., Țabără D. Geologie fizică, „Al. I. Cuza” Iași, 2004 – 448 pag. 11. Orlov S. Protecția localităților și edificiilor contra deplasărilor de teren. UTM. 2002 -64 pag. 12. Orlov S. Alunecările de teren în Moldova și stabilizarea lor, Chișinău 1997, Partea I 13. Orlov S. Alunecările de teren în Moldova și stabilizarea lor, Chișinău 1998, Partea II 14. Orlov S. Caracteristica principalelor minerale și roci utilizate în construcții. Material didactic. UTM. Chișinău 1996 – 60 pag. <p>Price M., Walsh K., Totul despre natură Roci și minerale, Un ghid fotografic unic al rocilor și mineralelor, Editura Litera, 2010 – 224 pag.</p>
--	--

9. Evaluare

Curentă		Lucrarea de laborator/ Lucrări grafice	Examen final
Atestarea 1	Atestarea 2		
15%	15%	30%	40%
Standard minim de performanță			
<p>Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator/seminare; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări practice; Obținerea notei minime de „5” la lucrările de calcul-grafice; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii condițiilor de aplicare a procedeeleor de ridicare topografică.</p>			