



Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Construcții

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Construcții



Valeriu Pelivan

14 " 12 2016

Curriculumul modular
S.07.O.021 Bazele proiectării drumurilor, căilor ferate și PAC

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. *Buraga Andrei*, lector universitar, Universitatea Tehnică a Moldovei.

Aprobat de:

Consiliul metodic științific al Centrului de Excelență în Construcții



Director

Valeriu Pelivan

" 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
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională	4
III. Competențele profesionale specifice modulului	5
IV. Administrarea modulului	6
V. Unitățile de învățare.....	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare	8
VII. Studiul individual ghidat de profesor	8
VIII. Lucrări practice recomandate	10
IX. Sugestii metodologice	11
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	12
XI. Resurse necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	13
XII. Resurse didactice recomandate elevilor	14

I. Preliminarii

Drumurile reprezintă calea de comunicație terestră special amenajată pentru circulația vehiculelor și pietonilor. Din punct de vedere constructiv fac parte integrantă din drum: podurile, viaductele, pasajele denivelate, tunelurile, construcțiile de apărare și consolidare, trotuarele, piste pentru cicliști, locurile de parcare, oprire și staționare, indicatoarele de semnalizare rutieră și alte dotări pentru siguranța circulației, terenurile și plantațiile amplasate în zona drumului, mai puțin zonele de protecție. De asemenea, se consideră ca făcând parte din drum clădirile de serviciu și orice alte construcții, amenajări sau instalații destinate apărării sau exploatării drumurilor, inclusiv terenurile necesare aferente. Calea ferată este o cale de comunicație și reprezintă mijlocul de transport terestru, destinat circulației vehiculelor prin rulare pe șine sau cabluri

Scopul cursului Bazele Proiectării Drumurilor, Căilor Ferate și PAC este de a da suficiente noțiuni de bază teoretice și practice privind elementele geometrice ale drumurilor și căilor ferate. 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.

În cadrul modulului, elevii vor acumula competențe profesionale în domeniul drumurilor și căilor ferate atât teoretice cât și practice ce țin de elaborarea planurilor, profilelor longitudinale, profilelor transversale la scara corespunzătoare, întocmirea fișelor cu descrierea elementelor constructive a infrastructurii și suprastructurii drumurilor și căilor ferate, determinarea variantelor posibile de traversare a reliefului și localităților, determinarea geometriei, precum și determinarea volumelor de lucrări.

Modulul include abordări privind conținutul părții tehnice și economice a construcțiilor de drumuri și căi ferate, inclusiv și dezvoltarea de perspectivă a lor în lume și în Republica Moldova.

La formarea competențelor sunt necesare cunoștințe din domeniul topografiei, geodeziei, fotogrametriei, geologiei, programelor de desenare automatizată, matematicii, etc.

Modulul se va studia în 150 de ore (5 credite), din care 75 ore de contact direct și 75 de ore de studiu individual. Contactul direct este prevăzut în 35 ore teorie, 10 lucrări practice, 30 ore proiect de curs. Se va preda în anul IV de studiu, semestrul VII. Evaluarea finală - examen.

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Problemele studierii modulului constă în studierea principiilor argumentării tehnico-economice a elementelor geometrice ale drumurilor și căilor ferate de diferite categorii

în plan, profile longitudinale și transversale, alegerea poziției traseelor drumurilor și căilor ferate pe teren, proiectare drumurilor, căilor ferate în plan, profil longitudinal și transversal luând în considerație influența factorilor natural-climaterici, cerințele eficacității și asigurării circulației inofensive, proiectarea terasamentelor.

Scopul modulului constă în formarea deprinderilor pentru proiectarea drumurilor și căilor ferate luând în considerare condițiile locale cerințele dezvoltării economice a regiunii de traversare a căii de comunicație, protecția mediului ambiant, asigurarea condițiilor favorabile ale circulației rutiere și feroviare, folosind normele tehnice în vigoare.

În urma studierii disciplinei elevii trebuie să cunoască: rolul și importanța drumurilor în sistemul de transport al economiei naționale; rolul și importanța căilor ferate în sistemul de transport al economiei naționale; particularitățile teoretice ale mișcării automobilului pe drumuri și cerințele către elementele drumurilor, amplasarea drumurilor în plan, profile longitudinale și transversale, proiectarea terasamentelor, calculul volumelor de terasamente; particularitățile teoretice ale mișcării materialului rulant pe căi ferate și cerințele către elementele căilor ferate, amplasarea căilor ferate în plan, profile longitudinale și transversale, proiectarea terasamentelor, calculul volumelor de terasamente;

La fel elevii trebuie să capete cunoștințe în domeniul proiectării automatizate a drumurilor și căilor ferate, să familiarizeze cu principiile compunerii sistemelor de proiectare automatizată a drumurilor și căilor ferate și să obțină deprinderi practice pentru folosirea programelor proiectării automatizate.

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

III. Competențele profesionale specifice modulului

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 modulului:

CS1. Aplicarea limbajului specific necesar domeniului de proiectare a drumurilor și căilor ferate în comunicarea orală în timpul orelor, practicii, cât și în note de curs, conspecte, lucrări de laborator.

CS2. Determinarea elementelor geometrice ale planului traseului drumurilor și căilor ferate.

CS3. Determinarea elementelor geometrice ale profilului longitudinal al drumurilor și căilor ferate.

CS4. Determinarea elementelor geometrice ale profilului transversal al drumurilor și căilor ferate.

CS5. Identificarea metodelor și procedeele de proiectare a terasamentelor drumurilor și căilor ferate.

CS6. Identificarea metodelor și procedeele de proiectare a suprastructurii drumurilor și căilor ferate.

CS7. Aplicarea metodelor și procedeele de proiectare asistată de calculator a drumurilor și căilor ferate.

IV. Administrarea modulului

Semestrul	Numărul de ore					Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Contact direct				Studiul individual		
	Total	Prelegeri	Practica/ Seminar	PC			
VII	75	35	10	30	45	Examen	3

V. Unitățile de învățare

Unități de competență (UC)	Unități de conținut	Abilități (A)
1. Noțiuni generale despre drumuri și căi ferate.		
UC1. Aplicarea limbajului specific necesar domeniului de proiectare a drumurilor și căilor ferate în comunicarea orală în timpul orelor, practicii, cât și în note de curs, conspecte, lucrări de laborator.	1.1. Istoria și apariția drumurilor pe teritoriul RM. Rețeaua drumurilor publice. 1.2. Istoria și evoluția în timp a transportului ghidat în diferite țări. Înzestrarea tehnică în transportul feroviar.	A.1. Diferențierea categoriilor de importanță a drumurilor pe teritoriul RM. A.2. Diferențierea categoriilor de importanță a căilor ferate pe teritoriul RM.
2. Elementele geometrice ale planului drumurilor și căilor ferate		
UC2. Determinarea elementelor geometrice ale planului traseului drumurilor și căilor ferate.	2.1. Categori tehnice ale drumurilor 2.2. Categori tehnice ale căilor ferate 2.3. Viteza de proiectare. Raze minime de proiectare.	A.3. Determinarea categoriei tehnice a drumului. A.4. Determinarea categoriei tehnice a căii ferate. A.5. Determinarea vitezei de proiectare a unui sector de drum. A.6. Determinarea razelor minime de proiectare în plan a drumurilor și cailor

Unități de competență (UC)	Unități de conținut	Abilități (A)
		ferate.
3. Elementele geometrice ale profilului longitudinal al drumurilor și căilor ferate		
UC.3. Determinarea elementelor geometrice ale profilului longitudinal al drumurilor și căilor ferate.	3.1 Noțiuni generale despre profilul longitudinal al drumurilor și căilor ferate. 3.2 Declivități maxime și minime ale drumurilor și căilor ferate. 3.3 Proiectarea curbilor concave și convexe ale drumurilor și căilor ferate.	A.7.Elaborarea profilelor longitudinale al drumurilor și căilor ferate A.8.Descrierea etapelor de execuție a profilelor longitudinale A.9.Determinarea declivităților maxime și minime în profil longitudinal A.10.Determinarea curbilor concave și convexe. A.11. Descrierea racordărilor în profil longitudinal.
4. Elementele geometrice ale profilului transversal al drumurilor și căilor ferate		
UC.4 Determinarea elementelor geometrice ale profilului transversal al drumurilor și căilor ferate;	4.1 Elementele geometrice ale profilului transversal al drumurilor. 4.2 Elementele geometrice ale profilului transversal al căilor ferate. 4.3 Mărimile elementelor geometrice ale profilului transversal al drumurilor.	A.12.Determinarea elementelor geometrice ale profilului transversal al drumului. A.13. Determinarea elementelor geometrice ale profilului transversal al căii ferate. A.14.Elaborarea profilelor transversale ale drumurilor. A.15.Elaborarea profilelor transversale ale căilor ferate.
5. Terasamentele drumurilor și căilor ferate		
UC.5 Identificarea metodelor și procedeele de proiectare a terasamentelor drumurilor și căilor ferate;	1.1 Profilele transversale ale drumurilor în rambleu, debleu și mixte. 1.2 . Profilele transversale ale căilor ferate în rambleu, debleu și mixte.	A.16. Determinarea tipului de terasament al drumului. A.17. Determinarea tipului de terasament al căii ferate. A.18. Calculul elementelor geometrice ale terasamentelor.
6. Suprastructura drumurilor și căilor ferate		
UC.6 Identificarea metodelor și procedeele de proiectare a suprastructurii drumurilor și căilor ferate;	6.1 Noțiuni generale despre suprastructura drumurilor și căilor ferate. 6.2 Elemente constructive ale suprastructurii drumurilor și căilor ferate.	A.19.Determinarea tipurilor suprastructurilor drumurilor și căilor ferate. A.20. Determinarea straturilor structurilor rutiere ale drumurilor. A.21. Alcătuirea structurilor rutiere ale drumurilor. A.22. Alcătuirea suprastructurii căii ferate.
7. Proiectarea asistată de calculator ale elementelor planului, profilului longitudinal și transversal al drumurilor.		

Unități de competență (UC)	Unități de conținut	Abilități (A)
UC.7 Aplicarea metodelor și procedeele de proiectare asistată de calculator a drumurilor și căilor ferate;	7.1 Procedee moderne de proiectare a drumurilor folosind calculatorul. 7.2 Prezentarea generală a softurilor de proiectare a drumurilor și căilor ferate 7.3 Proiectarea traseului drumului în plan folosind programul ROBUR	A.23. Descrierea metodelor de proiectare automată a drumurilor. A.24. Folosirea softului de proiectare ROBUR Drumuri A.25. Trasarea automatizată a axei drumului. A.26. Execuția automatizată a profilului longitudinal. A.27. Execuția automatizată a profilului transversal.

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	P.C.	
1.	Noțiuni generale despre drumuri și căi ferate.	6	4	-	2	-
2.	Elementele geometrice ale planului drumurilor și căilor ferate	24	6	2	4	12
3.	Elementele geometrice ale profilului longitudinal a drumurilor și căilor ferate	24	6	2	4	12
4.	Elementele geometrice ale profilului transversal a drumurilor și căilor ferate	24	6	2	4	12
5.	Terasamentele drumurilor și căilor ferate	22	4	2	4	12
6.	Suprastructura drumurilor și căilor ferate	24	4	2	4	14
7.	Proiectarea asistată de calculator ale elementelor planului, profilului longitudinal și transversal al drumurilor.	26	5	-	8	13
Total pe curs		150	35	10	30	75

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
2. Elementele geometrice ale planului drumurilor și căilor ferate			
2.1 Determinarea categoriei tehnice	2.1 Calculul categoriei tehnice a drumului.	Prezentarea calculului	Săptămâna 4
2.2 Calculul vitezei de proiectare.	2.2 Calculul vitezei de proiectare conform categoriei tehnice.	Prezentarea calculului	Săptămâna 4
2.3 Calculul curbilor	2.3 Referat	Susținerea	Săptămâna 5

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
circulare si progresive.		referatului	
2.4 Trasarea drumurilor și căilor ferate în plan	2.4 Studii de caz	Prezentarea studiului de caz	Săptămâna 6
2.5 Calculul elementelor drumurilor și căilor ferate în plan	2.5 Studii de caz	Prezentarea studiului de caz	Săptămâna 7
3. Elementele geometrice ale profilului longitudinal a drumurilor și căilor ferate			
3.1 Curbe concave și convexe	3.1 Prezentarea grafică	Prezentarea schemelor	Săptămâna 8
3.2 Pasul de proiectare a drumurilor și căilor ferate.	3.2 Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 9
3.3 Exemple de proiectare ale liniilor de proiect	3.3 Studii de caz	Prezentarea studiului de caz	Săptămâna 9
4. Elementele geometrice ale profilului transversal a drumurilor și căilor ferate			
4.1 Panta transversală a drumurilor.	4.1 Referat	Prezentarea referatului	Săptămâna 10
4.2 Supralărgirea și supraînălțarea părții carosabile și platformei drumului în curbe.	4.2 Scheme de amenajare a curbilor	Prezentarea schemelor	Săptămâna 10
4.3 Supralărgirea și supraînălțarea căii ferate în curbe.	4.3 Rezumat scris	Susținerea rezumatului	Săptămâna 11
4.4 Calculul supralărgirii și supraînălțării căii ferate în curbe.	4.4 Calculul supraînălțării	Prezentarea exemplului	Săptămâna 11
5. Terasamentele drumurilor și căilor ferate			
5.1 Profilele transversale mixte le căilor ferate.	5.1 Exemple de profilele transversale mixte le căilor ferate.	Prezentarea exemplelor	Săptămâna 12
5.2 Tipuri de pamânt folosite la execuția terasamentelor	5.2 Prezentare	Prezentare și comunicare	Săptămâna 12
5.3 Gradul de compactare a terasamentelor.	5.3 Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 12
6. Suprastructura drumurilor și căilor ferate			
6.1 Noțiuni generale despre suprastructura căilor ferate.	6.1 Prezentare	Prezentare și comunicare	Săptămâna 13
6.2 Elemente constructive ale suprastructurii căilor ferate.	6.2 Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 13
6.3 Exemple și calcule de suprastructuri ale drumurilor.	6.3 Calculul structurii rutiere.	Prezentarea calculului	Săptămâna 14
6.4 Exemple și calcule	6.4 Calculul	Prezentarea	Săptămâna 14

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
de suprastructuri ale căilor ferate	necesarului de elemente pentru suprastructuracii ferate.	calculului	
7. Proiectarea asistată de calculator ale elementelor planului, profilului longitudinal și transversal al drumurilor.			
7.1 Exemple de programe de proiectare și procedeele de lucru	7.1 Prezentare	Prezentare și comunicare	Săptămâna 15
7.2 Proiectarea individuală a unui sector de drum	7.2 Lucrare individuală	Prezentarea lucrării	Săptămâna 15

VIII. Lucrări practice recomandate

Nr.	Tema	Nr. de ore
1.	Studiul elementelor geometrice ale planului drumurilor și căilor ferate	2
2.	Studiul elementelor longitudinal a drumurilor și căilor ferate	2
3.	Studiul elementelor geometrice ale profilului transversal a drumurilor și căilor ferate	2
4.	Studiul elementelor terasamentelor drumurilor și căilor ferate	2
5.	Studiul elementelor suprastructurii drumurilor și căilor ferate	2
	TOTAL	10
	Conținutul Proiectului de Curs	
	Determinarea categoriei tehnice.	2
	Calculul vitezei de proiectare.	2
	Variante ale traseelor în plan	2
	Calculul cotelor teren.	2
	Desenarea unui profil longitudinal.	2
	Determinarea declivității unui sector de drum.	2
	Criterii de proiectare ale liniei de proiect.	2
	Calculul mărimilor elementelor geometrice ale profilului transversal a drumurilor	2
	Calculul supralărgirii și supraînălțării părții carosabile și platformei drumului în curbe	2
	Profilele transversale ale drumurilor în rambleu.	2
	Profilele transversale ale drumurilor în debleu.	2
	Profilele transversale ale drumurilor mixte	2
	Proiectarea traseului drumului în plan folosind programul ROBUR	2
	Proiectarea profilului longitudinal al drumului folosind programul ROBUR	2
	Proiectarea profilelor transversale ale drumului folosind programul ROBUR	2
	TOTAL	30

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. Istoria și apariția drumurilor pe teritoriul RM. Rețeaua drumurilor publice. 1.2. Istoria și evoluția în timp a transportului ghidat în diferite țări. Înzestrarea tehnică în transportul feroviar.	Prelegere Explicație
2.1. Categori tehnice ale drumurilor 2.2. Categori tehnice ale căilor ferate 2.3. Viteza de proiectare. Raze minime de proiectare.	Studiu de caz Explicație Prelegere Prezentare PowerPoint
3.1 Noțiuni generale despre profilul longitudinal ale drumurilor și căilor ferate. 3.2 Declivități maxime și minime ale drumurilor și căilor ferate. 3.3 Proiectarea curbilor concave și convexe ale drumurilor și căilor ferate.	Prelegere Studiu de caz Explicație Activitate în grup
4.1 Elementele geometrice ale profilului transversal a drumurilor. 4.2 Elementele geometrice ale profilului transversal a căilor ferate. 4.3 Mărimile elementelor geometrice ale profilului transversal a drumurilor.	Prelegere Explicație Studiu de caz Observație Prezentare PowerPoint Activitate frontală

Unități de conținut	Metode de predare-învățare
5.1 Profilele transversale ale drumurilor în rambleu, debleu și mixte. 5.2 Profilele transversale ale căilor ferate în rambleu, debleu și mixte.	Prezentare Power Point Ieșire în teren (Măsurări) Activitate în grup
6.1 Noțiuni generale despre suprastructura drumurilor și căilor ferate. 6.2 Elemente constructive ale suprastructurii drumurilor și căilor ferate.	Prelegere Explicație Studiu de caz Prezentare Power Point
7.1 Procedee moderne de proiectare a drumurilor folosind calculatorul. 7.2 Prezentarea generală a softurilor de proiectare a drumurilor și căilor ferate 7.3 Proiectarea traseului drumului în plan folosind programul ROBUR	Prelegere Explicație Prezentare Power Point Prezentare Program

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, diagrame, 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 la disciplinele studiate anterior care stau la baza disciplinei "Bazele proiectării drumurilor, căilor ferate și PAC", și anume vocabularul tehnic de specialitate și noțiunile generale privind măsurătorile terestre și modul de rezolvare a lor.

În cadrul modului profesorul va efectua următoarele evaluări: inițială, formativă și sumativă.

În evaluarea inițială va evalua competențele generale a elevului și anume: noțiunilor generale de căi de comunicație, profile longitudinale, profile transversale, calculul cotelor, proiectarea linii negre și celei roșii, determinarea altitudinilor pe hartă, elemente geometrice ale profilelor etc.

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. La evaluările formative profesorul va iniția testul cu o situație de integrare de unde va reieși alte sarcini cu diferit grad de dificultate, sarcinile cu cel mai mare punctaj vor fi la nivel de aplicare, sinteză și evaluare.

Produsele care le va evalua profesorul în cadrul modulului va fi: desenarea curbelor concave și convexe în schițe elaborate cu acuratețe, profile longitudinale și transversale în softul de specialitate ROBUR, calculul cotelor de teren pe hartă cu precizie, calculul supralărgirii și supraînălțării părții carosabile și platformei drumului în curbe, determinarea declivității unui sector de drum etc.

Evaluarea sumativă va fi o probă complexă cu situație de integrare cu multe sarcini de diferite tip de complexitate, dar și efectuarea unor proceduri de calcul în softul de specialitate.

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 VII. 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 **“Bazele proiectării drumurilor, căilor ferate și PAC”** 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 studiul individual.

XI. Resurse necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru a realiza cu succes formarea competențelor la viitorii specialiști în cadrul disciplinei " Bazele proiectării drumurilor, căilor ferate și PAC " trebuie asigurat un mediul de învățare autentic, relevant și centrat pe elev.

Pentru parcurgerea cursului " Bazele proiectării drumurilor, căilor ferate și PAC " se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Examinare în teren a drumurilor și căilor ferate.

- Documentație de specialitate-manuale, pliante, reviste de specialitate, broșuri, cataloage, normative, material informativ cu suport electronic, proiecte, filme etc.
- Fișe de lucru.
- Mostre de elemente de suprastructură de drumuri și căi ferate.
- Mostre de profile.
- Planuri topografice (harti S 1:10000; S 1:25000).
- Videoproiector.
- Laptop.

XII. Resurse didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată această resursă	Numărul de exemplare disponibile
1	NCM D.02.01-2015, Proiectarea Drumurilor Publice, Chișinău 2015	Biblioteca UTM	2
2	СНИП 3.06.03-85 Автомобильные дороги	Biblioteca UTM	10
3	E. Diaconu, M. Dicu, C. Răcănel, Căi de comunicații rutiere principii de proiectare, București 2006.	Internet https://gruphidroach.files.wordpress.com/2011/03/cai-de-comunicatii-rutiere-principii-de-proiectare.pdf	-
4	Mihai Dicu, Unele tehnologii de lucru aplicate în construcția drumurilor. Topografie generală, Editura Risoprint, București 2011.	Internet https://ro.scribd.com/doc/40868869/DICU-MIHAI-Unele-Tehnologii-de-Lucru-Aplicate-in-Constructia-Drum	-
5	Proiectarea drumurilor auto, îndrumar metodic. Chișinău, UTM 2004	Biblioteca UTM	25
6	T.G. Iacovleva. "Jeleznodorojnîe puti". I. Transport, 1999	Biblioteca UTM	2
7	СниП 32-01-95, „Железные дороги колеи 1520 мм”.	Biblioteca UTM	5
8	Instrucția de norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii, Instrucția 314, anul 1989	Internet https://ro.scribd.com/document/167606472/Nr-314-Instructia-de-Norme-Si-Tolerante-Pentru-Constructia-Si-Intretinerea-Caii-1989-Tehnoredactata	-
9	Note de curs.	-	-