




Ministerul Educației al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Construcții

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Construcții



 Valeriu Pelivan

" 12 " 2016

Curriculumul modular
S.08.O.025 Poduri din beton armat și metalice

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. *Sergiu Bejan*, conf.univ.,dr., 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	7
VII. Studiul individual ghidat de profesor	8
VIII. Lucrări practice recomandate	9
IX. Sugestii metodologice	9
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale	11
XI. Resurse necesare pentru desfășurarea procesului de studiu	13
XII. Resurse didactice recomandate elevilor	13

I. Preliminarii

Podurile din beton armat și metalice au o contribuție esențială în dezvoltarea și industrializarea parcului lucrărilor de artă, venind cu un aport deosebit în elaborarea schemelor statice de execuție a construcțiilor de poduri, modelări arhitecturale de valoare, și contribuie impunător economic și tehnic la alegerea variantelor de execuție a acestor edificii.

Scopul modulului „Poduri din beton armat și metalice” constă în evaluarea de către studenți a unui complex de cunoștințe care reflectă starea actuală și noile inovații în domeniul construcției podurilor metalice, construcții de suprastructuri și infrastructuri, tehnologiile noi la construcțiile podurilor metalice și de beton armat, perspectivele de dezvoltare a acestei ramuri.

Studierea disciplinei modulare „Poduri din beton armat și metalice” ca obiect de studiu, permite rezolvarea unui șir de probleme care apar pe parcursul activității profesionale a tehnicianului constructor în exploatarea și construcția drumurilor. În cadrul cursului, elevi vor acumula competențe profesionale în proiectarea unui pod de beton armat și metalice sau structură mixtă oțel beton, cu calcularea elementelor geometrice a suprastructurii și infrastructurii, întocmirea profilului longitudinal și transversal a elementelor de pod, îmbinărilor, nodurilor și guseelor, precum și amenajarea plană cât și etapele de întocmire și realizare a lucrărilor de bază la efectuarea construcțiilor de PBAM.

Pe baza cunoștințelor acumulate pe parcursul studierii modulului „Poduri din beton armat și metalice” viitorului tehnician constructor îi va fi mai ușor în elaborarea variantă a podurilor, de a acorda asistență la proiectarea și înțierea lucrărilor de artă (poduri, viaducte, estacade, pasaje, pasarele pietonale etc.) de diverse categorii tehnice.

Modulul se va studia în 150 de ore (5 credite), din care 72 ore de contact direct și 78 ore de studiu individual. În cadrul orelor de contact direct sunt prevăzute 27 de ore teoretice, 10 de ore practice, 20 de ore lucrare de curs și 15 ore lucrări de laborator. Cursul se va predă în anul IV de studiu, semestrul VIII. Evaluarea finală – examen.

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Podurile din beton armat și metalice, sunt construcțiile, care fac parte integrată din drumuri și a căii ferate, care la rândul lor vin cu un rol important în dezvoltarea complexă și echilibrată a economiei naționale. Podurile din beton armat și metalice alcătuiesc practic toată gama principală a construcțiilor, fiind alcătuite din materiale și elemente cele mai moderne aflându-se în permanentă dezvoltare, care aduc un aport important la dezvoltarea căilor de comunicație terestră prin asigurarea siguranței și

confortului participanților la trafic, aducând importanță aspectul arhitectonic al zonelor intersectate, prin grație și satisfacție umană.

În cazul progresului tehnico-științific drumurile au devenit o necesitate vitală fără de care omenirea nu poate activa în diferite ramuri. O importanță majoră în studierea modului „Poduri din beton armat și metalice” constă în formarea și dezvoltarea de către viitorul tehnician constructor să obțină competențe în acordarea de asistență în podurile de diverse clase tehnice, efectuarea etapelor de studiu la proiectarea podurilor rutiere și determinarea elementelor geometrice ale acestora.

Modulul dat reprezintă un punct de sprijin important pentru elevii care se preocupă să aprofundeze prin aplicații și detalii, conținutul unei documentații tehnice de realizare a unei construcții de pod de beton sau metalic, la nivel de disciplină tehnică de specialitate.

III. Competențele profesionale specifice modului

Competența profesională din descrierea calificării:

Organizarea lucrărilor de construcție-montare a rețelelor de căi ferate, drumuri și poduri, în baza legislației în vigoare, normelor și normativelor în construcții, cerințelor de securitate și sănătate în muncă pe șantier.

Competențe profesionale specifice modului:

CS1. Utilizarea limbajului tehnic specific domeniului construcțiilor de poduri din beton și metalice.

CS2. Calcularea elementelor geometrice a suprastructurii și infrastructurii podurilor din beton armat și metalice, a volumelor elementelor de execuție, amenajarea și îmbinarea elementelor metalice și de beton, secțiuni longitudinale și transversale, elevații, noduri și gusee.

CS3. Identificarea metodelor și etapelor de proiectare a unui pod metalic sau cu structură mixtă, normelor și cerințelor de executare.

CS4. Utilizarea particularităților de execuție a podurilor prin etapizarea fazelor lucrărilor ce devin ascunse și celor determinante.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore					Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Contact direct				Studiul individual		
	Total	Prelegeri	Practica/ Seminar	LC			
VIII	150	27	10	20	78	Examen	5

V. Unitățile de învățare

Unități de competență (UC)	Unități de conținut	Abilitati (A)
1. Noțiuni generale privind podurile din beton armat și metal		
UC1. Utilizarea limbajului tehnic specific domeniului construcțiilor de poduri din beton și metalice.	1.1. Noțiuni generale ale indentificării podurilor din beton armat și metalice, clasificarea construcțiilor de poduri executate din beton, beton armat, metal și construcții mixte.	A.1. Descrierea aspectelor generale în dezvoltarea podurilor din beton armat și metal. A.2. Clasificarea podurilor după materialele de construcție și poziționarea lor. A.3. Clasificarea podurilor din poduri din beton și metalice conform schemele statice și poziționarea lor.
2. Alcătuirea podurilor din beton armat și metalice.		
UC2. Calcularea elementelor geometrice a podurilor din beton armat și metalice. UC3. Calculul elementelor geometrice a suprastructurii podurilor din beton armat și metalice.	2.1. Elemente geometrice ale podurilor din BAM imbinări și noduri. 2.2. Poziționarea infrastructurii în alcătuirea suprastructurilor din BAM sau cu elemente mixte. 2.3. Profilul longitudinal al căii de pod 2.4. Profilul transversal, elevația construcțiilor de poduri PBAM.	A.4. Calcularea elementelor geometrice a poduri din beton și metalice. A.5. Explicarea importanței modelării podurilor din condițiile amenajării de relief și a obstacolelor intersectate. A.6. Calcularea elementele geometrice a suprastructurii podurilor din beton armat și ametalice. A.7. Explicarea procesului de alcătuire a îmbrăcămintii rutiere a carosabilului de pe pod metalic și suprastructură mixtă.
3. Infrastructura podurilor din beton armat și metalice.		
UC4. Identificarea metodelor și etapelor de proiectare a unui pod metalic sau cu structură mixtă, normelor și cerințelor de executare. UC6. Stabilirea metodelor de	3.1. Studiul traseului și considerentele la alegerea materialelor de execuție a infrastructurii PBAM. 3.2. Etapele de execuție a culeelor de pod și a racordării cu rambleele de acces. 3.3. Volume și materiale concentrate de execuție	A.8. Alegerea variantelor optime de proiectare a infrastructurii podurilor. A.9. Determinarea volumelor pilelor și culeelor de pod. A.10. Determinarea tipurile de trasare a elementelor constructive a infrastructurii de pod din beton armat și metalice. A14. Distingerea metodelor de întreținere și exploatare a

Unități de competență (UC)	Unități de conținut	Abilitati (A)
Întreținere și exploatare a podurilor din beton armat și metalice.	3.4 Executarea fundațiilor pilelor și culeelor de mare adâncime. 3.5 Lucrări de amenajare și consolidare a sistemelor de dirijare și ghidare a apelor din albiile de sub pod.	podurilor din beton armat și metalice.
4. Suprastructura podurilor din beton armat și metalice.		
UC7. Utilizarea proprietăților de proiectare și execuție a suprastructurilor din beton armat și metalice.	4.1 Suprastructura podurilor metalice și din beton armat. Alcătuirea gabarite. 4.2 Suprastructuri pentru poduri din beton armat și metalice. 4.3 Materiale de alcătuire și execuție a suprastructurilor de poduri PBAM. 4.4 Alcătuirea rosturilor de dilatație a podurilor din beton armat și metalice și a sistemelor de captare și evacuare a apelor de pe pod.	A15. Însușirea proprietăților de proiectare și execuție a suprastructurilor din beton armat și metalice. A16. Enumerarea variantelor de montare și amenajare suprastructurilor de poduri mixte oțel-beton. A17. Descrierea alcătuirii straturilor șapei hidroizolante la podurilor din beton armat și metal. A18. Calcularea coeficientului repartiției transversale la poduri.

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	LC	L	
1.	Noțiuni generale privind podurile din beton armat și metal	11	4	2	5		-
2.	Alcătuirea podurilor din beton armat și metalice.	44	7	2	5	5	25
3.	Infrastructura podurilor din beton armat și metalice.	44	7	2	5	5	25
4.	Suprastructura podurilor din beton armat și metalice.	51	9	4	5	5	28
	Total pe curs	150	27	10	20	15	78

VII. Studiul individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Alcătuirea podurilor din beton armat și metalice.			
1.1 Determinarea variantelor a aparatelor de reazem și banchetei cuzeneților pepoduri.	1.1 Alcatuirea variantelor aparatelor de reazem și banchetei cuzeneților PBAM.	Susținerea lucrării de curs, schițe transversale a infrastructurilor	Săptămâna 4
1.2 Determinarea variantelor de alcătuire a pilelor și culeelor flexibile, combinările de sarcini eforturi și acțiuni.	1.2 Alcătuirea variantelor suprastructurii PBAM, calculul coeficientului CRT	Prezentarea schițelor proiectate și calcului repartizării de sarcini CRT în șiruri de grinzi	Săptămâna 6
1.3 Calculul distribuiriilor de sarcini a variantelor proiectate de poduri.	1.3 Schema variantelor de proiectare a podurilor PBAM la scara 1:100	Prezentarea schemelor în cadrul LC a PBAM	Săptămâna 8
2. Infrastructura podurilor din beton armat și metalice.			
2.1 Elaborarea calculului de solicitare a sarcinilor a pilelor și culeelor pe poduri	2.1 Lucrare de curs și lucrarilor de laboraor	Prezentarea calculului solicitare a sarcinilor a pilelor și culeelor PBAM	Săptămâna 10
2.2 Calculul sarcinilor permanente eforturilor și acțiunilor la infrastructurile de poduri	2.2 Calculul sarcinilor temporare din determinarea acțiunilor transporturilor și sarcinilor natural - climaterice	Prezentarea calculului în lucrarea de curs și laboratoare	Săptămâna 12
3. Suprastructura podurilor din beton armat și metalice.			
3.1 Proiectareasuprastructuri lor metalice simplu rezemate	3.1 Prezentare grafică	Prezentarea schemei suprastructurii lucrare de curs	Săptămâna 13
3.2 Etapele de proiectare îmbrăcăminților și plăcilor suprastructurilor podurilor metalice și mixte	3.2 Prezentare grafică	Prezentarea schemei de elaborare a îmbrăcămintei și plăcilor	Săptămâna 14
3.3 Noduri și gusee de imbinare a podurilor metalice, alcătuire și calcul	3.3Prezentarea grafică	Prezentarea nodurilor și guseelor de imbinare a podurilor metalice	Săptămâna 15
3.4 Susținerea lucrării de curs, lucrari de laborator	Lucrare de curs, lucrari de laborator	Prezentarea lucrării de curs	Săptămâna 15

VIII. Lucrări practice recomandate

Nr.	Tema	Nr. de ore
1.	Determinarea caracteristicilor geometrice și a eforturilor interioare M și Q în elementele suprastructurii din beton armat.	2
2.	Trasarea și alcătuirea elementelor suprastructurii din beton armat, metalice, suprastructuri mixte.	2
3.	Calculul plăcii suprastructurii din grinzi prefabricate pentru rezistența la fisurare la acțiunea forțelor transversale.	2
4.	Calculul infrastructurii flexibile a podurilor din beton armat la stabilitate seismică.	2
5.	Determinarea eforturilor la acțiunea pilelor din beton armat pentru stabilitate și rezistență.	2
	TOTAL	10
	Lucrări de laborator	
	Modelarea și calculul capacității portante a podurilor rutiere din beton armat.	2
	Exemplu de calcul a grinzilor cu inimă plină a unui pod metalic.	2
	Exemplu de calcul a fermelor cu zăbrele.	2
	Dimensionarea și verificarea secțiunii barelor. Determinarea deformațiilor grinzilor cu zăbrele.	2
	Contravântuirile podurilor metalice.	2
	Verificarea la oboseală a podurilor metalice.	2
	Determinarea capacității portante a podurilor feroviare.	3
	TOTAL	15
	Lucrare de curs	
	Trasarea variantă a podurilor peste un obstacol definit.(Se aplica sarcina data de profesor)	2
	Amenajarea și proiectarea elementelor constructive a podului cu suprastructură din beton armat sau metalică (după caz), profil longitudinal pod și secțiunile transversale.	2
	Exemplu de alcătuire și amenajare plană a trecerii de pod (conform variatei).	2
	Dimensionarea și verificarea secțiunii elementelor de alcătuire a podului proiectat. Determinarea nodurilor, imbinărilor, aparatelor de reazm, rosturi, etc.	4
	Determinarea sarcinilor temporare și coeficientului repațiției transversale a proiectat.	2
	Determinarea sarcinilor permanente temporare și sarcini de stabilitate și deplasare a podului.	2
	Determinarea capacității de rezistență la torsiune și rostogolire a pilelor de pod.	4
	Determinarea stabilității podurilor la acțiuni seismice.	2
	TOTAL	20

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
1. Definirea noțiunii de pod din beton armat și metalice.	Prelegere Explicație
1. Calculul și indentificarea elementelor geometrice a suprastructurii podurilor din beton armat și ametalice.	Prelegere Studiu de caz Explicație
2. Identificarea elementelor geometrice a racordării podurilor cu rampele de acces cu suprastructuri mixte oțel-beton.	Studiu de caz Observarea dirijată
3. Trasarea și alcătuirea elementelor suprastructurii din beton armat, metalice, suprastructuri mixte. Profilul longitudinal al căii de pod	Tehnica ciorchinului Prelegere
4. Calculul infrastructurii flexibile a podurilor din beton armat la stabilitate seismică.	Studiu de caz explicatie
1. Alegerea variantele optime de proiectarea infrastructurii podurilor.	Prelegere SINELG
2. Enumerarea etapelor de execuție a unei infrastructuri depod din beton armat și metalice.	Mozaic
3. Explicarea tipurilor de trasare a elementelor constructive a infrastructurii de pod PBAM.	Prelegere Studiu de caz
4. Disting metodele de întreținere și exploatare a podurilor din beton armat și metalice.	Explozie stelară Studiu de caz
5. Proiectarea suprastructurilor metalice simplu rezemate	Studiu de caz Grafic, schita
1. Suprastructura podurilor. Alcătuirea și structura îmbrăcămintei de pe podurile din beton armat și metalice.	Studiu de caz Observație
2. Identificarea sarcinilor și eforturilor asupra	Interviu în trei trepte Rezolvarea de probleme

Unități de conținut	Metode de predare-învățare
suprastructurii podurilor PBAM;	
3. Noduri și gusee de imbinare a podurilor metalice, alcătuire și calcul.	Brainstorming

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).

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 măsurărilor în teren.

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 despre poduri, profile longitudinale ale podurilor, profile transversale ale podurilor, calculul cotelor, proiectarea linii negre și celei roșii, forme de denivelări, elemente geometrice ale profilelor podurilor 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 modului va fi: determinarea caracteristicilor geometrice și a eforturilor interioare M și Q în elementele suprastructurii din beton armat, trasarea și alcătuirea elementelor suprastructurii din beton armat, metalice,

suprastructuri mixte, schema variantelor de proiectare a podurilor PBAM la scara 1:100, calculul sarcinilor temporare din determinarea acțiunilor transporturilor și sarcinilor natural – climaterice, dimensionarea și verificarea secțiunii elementelor de alcătuire a podului proiectat. Determinarea nodurilor, îmbinărilor, aparatelor de reazm, rosturi etc.

Produsele frecvente ce vor fi evaluate în cadrulul modulului vor fi: exercițiu calculat, problemă rezolvată, desene tehnice, iar criteriile de evaluare a lor vor fi următoarele:

Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
Exercițiu rezolvat	Înțelegerea enunțului exercițiului. Corectitudinea formulării ipotezelor. Corectitudinea raționamentelor. Corectitudinea testării ipotezelor. Corectitudinea strategiei rezolutive. Corectitudinea rezultatelor. Modul de prezentare a rezultatelor. Modul de interpretare a rezultatelor.
Problemă rezolvată	Înțelegerea problemei. Documentarea în vederea identificării informațiilor necesare în rezolvarea problemei. Formularea și testarea ipotezelor. Stabilirea strategiei rezolutive. Prezentarea și interpretarea rezultatelor.
Desen pe calculator	Redarea esenței subiectului în cauză. Relevanța elementelor grafice utilizate. Gradul de transmitere a mesajului. Corespunderea concepției, stilului, așezării în pagină și a design-ului grafic mesajului de transmis. Creativitatea și originalitatea. calitatea tehnică.
Proiect elaborat	Validitatea proiectului gradul în care acesta acoperă unitar și coerent, logic și argumentat tema propusă. Completitudinea proiectului felul în care au fost evidențiate conexiunile și perspectivele interdisciplinare ale temei, competențele și abilitățile de ordin teoretic și practic și maniera în care acestea servesc conținutului științific. Elaborarea și structura proiectului acuratețea, rigoarea și coerența demersului științific, logica și argumentarea ideilor, corectitudinea concluziilor. Calitatea materialului folosit în realizarea proiectului, bogăția și varietatea surselor de informare, relevanța și actualitatea acestora, semnificația datelor colectate s.a. Creativitatea gradul de noutate pe care-l aduce proiectul în abordarea temei sau în soluționarea problemei.

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.

Nota finală la modulul **“Poduri din beton armat și metalice”** 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 modulului „Poduri din beton armat și metalice” trebuie asigurat un mediu de învățare autentic, relevant și centrat pe elev.

Pentru parcurgerea modulului „Poduri din beton armat și metalice” se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Videoproiector,
- Laptop;
- Calculator științific;
- Documentație de specialitate-manuale, pliante, reviste de specialitate, broșuri, cataloage, normative, material informativ cu suport electronic, proiecte, filme etc.
- Monstre, elemente de alcatuire poduri;
- Fișe de lucru;
- Materiale video;
- Folii, marchere, hârtie;
- Examinare în teren a podurilor;

XII. Resurse didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată această resursă	Numărul de exemplare disponibile
1	Ionuț Radu Racanel “Căi de comunicație: Poduri”, elemente generale. CONSPRES. București 2007	Biblioteca Internet https://gruphidroach.files.wordpress.com/.../cc483i-de-comunicac89bii-p... Indrumator "Bazele proiectării podurilor"	1
2	P.I. Radu, „Poduri din beton armat”, Editura didactică și pedagogică București 1981.	Biblioteca UTM https://ru.scribd.com/document/227898465/179846705-Poduri-Din-Beton-Armata-PDF	5
3	Constantin Claudiu Comisiu „Poduri din beton”, editura	Biblioteca UTM	5

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată această resursă	Numărul de exemplare disponibile
	„Gh. Asachi” Iași-1999.		
4	Proiecte tip, material video, foto în proiectarea podurilor	Biblioteca UTM https://www.youtube.com/watch?v=j17Cvw79Zak https://www.youtube.com/watch?v=X66JDxTUwlg https://www.youtube.com/watch?v=W_uYsH9eGpU Internet	1
5	Petru Moga. Poduri metalice. Ghid de proiectare. Suprastructura pod de cale ferata. U.T. PRESS. Cluj-Napoca 2012.	Biblioteca electronica https://www.youtube.com/watch?v=eWHJBBYOYvk	1
6	EUROCODE 3: Proiectarea structurilor din otel	Biblioteca electronica https://www.youtube.com/watch?v=hu6XXuzE-l4	1