



**Ministerul Educației al Republicii Moldova  
Centrul de Excelență în Construcții**



"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în

Construcții

Valeriu Pelivan

2016

**Curriculumul disciplinar  
F.03.O.010 Mecanica teoretică și rezistența materialelor**

Specialitatea: 73220 Construcția și exploatarea clădirilor și edificiilor

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. *Zestrea Lilia*, grad didactic unu, Centrul de Excelență în Construcții.

**Aprobat de:**

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Centrul de Excelență în Construcții.

Director



Valeriu Pelivan

2016

**Recenzenți:**

1. *Lucia Țurcan*, grad didactic superior, director adjunct pentru instruire și educație, I.P. "Centrul de Excelență în Construcții".
2. *Elena Dohmilă*, grad didactic unu, I.P. "Centrul de Excelență în Construcții".

**Adresa Curriculumului în Internet:**

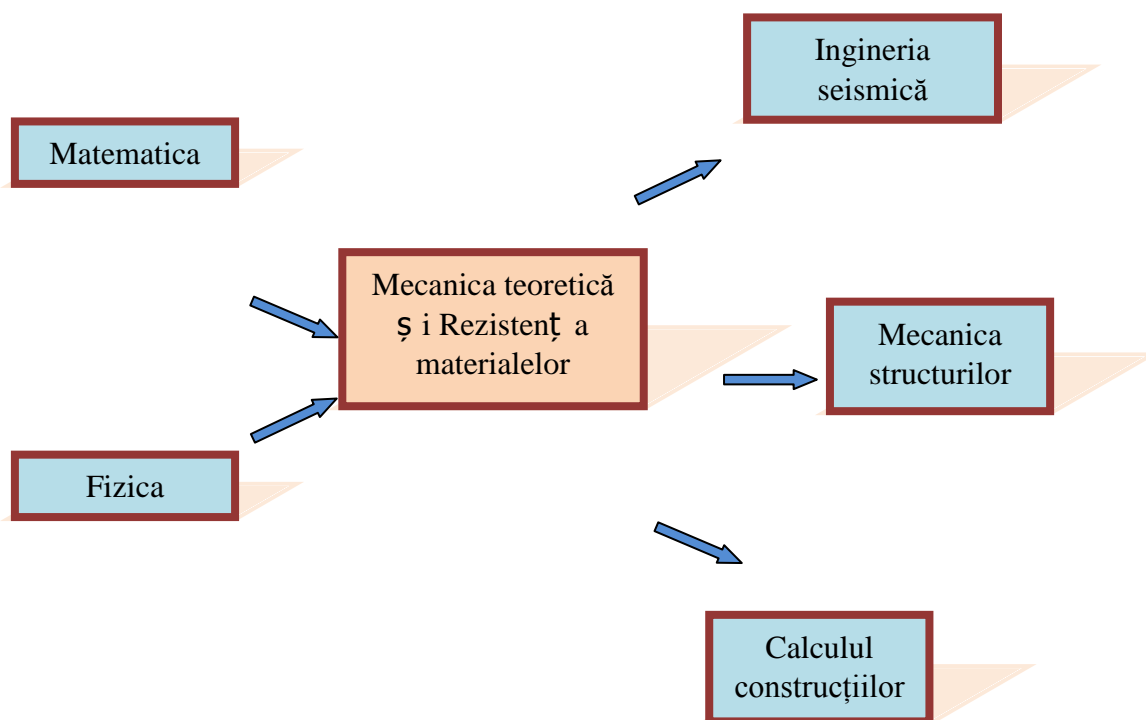
Portalul național al învățământului profesional tehnic  
<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

## CUPRINS

I. Preliminarii .....	4
II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională .....	4
III. Competențele profesionale specifice disciplinei .....	5
IV. Administrarea disciplinei .....	5
V. Unitățile de învățare .....	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare .....	10
VII. Studiul individual ghidat de profesor .....	10
VIII. Lucrări practice recomandate.....	12
IX. Sugestii metodologice .....	12
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale .....	13
XI. Resurse necesare pentru desfășurarea procesului de studiu .....	16
XII. Resurse didactice recomandate elevilor .....	16

## I. Preliminarii

Mecanica teoretică și rezistența materialelor este o disciplină obligatorie în toate instituțiile cu profil tehnic deoarece se situează la baza pregătirii științifice a viitorilor specialiști în domeniu. Studiarea acestei discipline are ca scop fixarea noțiunilor teoretice din domeniul construcțiilor și familiarizarea cu metodele de calcul bazate la disciplinele fizica și matematica. Este știința care se ocupă cu rezolvarea tuturor problemelor legate de studiul echilibrului, mișcării și interacțiunii dintre corpurile rigide. Elevii studiază statica corpurilor și diferite situații de echilibru a corpurilor, cinematica și dinamica și grinzile Gerber. Revederea unor părți importante din cărțile de fizică și matematică de liceu este obligatorie pentru elevul care are dificultăți în înțelegerea unor părți din acest curs. La rândul lor cunoștințele primite la studierea mecanicii teoretice sunt bază pentru a studia disciplinele de specialitate, precum Mecanica structurilor, Calculul elementelor de construcție, Geologie și fundații etc. Mai jos este prezentat corelația interdisciplinară a mecanicii teoretice.



## II. Motivația, utilitatea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Obiectul principal al studierii obiectului este de a da viitorilor specialiști cunoștințe despre legile mișcării și echilibrului corpurilor materiale, precum și despre metodele de calcul ale elementelor de construcție la rezistență, rigiditate și stabilitate, despre metodele de creare a diferitor forme de sisteme geometric invariabile și metodele de calcul static a lor. Elevilor li se dezvoltă capacitatea de a analiza critic modalitatea



actuală de abordare a problematicii. Utilitatea principală a acestui curs este că le dezvoltă elevilor abilitățile de analizare a problemelor din domeniu construcțiilor și argumentarea soluțiilor.

Tematica abordată se referă atât la partea teoretică cât și la aplicațiile concrete ce au ca scop fixarea noțiunilor teoretice predate la curs și familiarizarea cu metodele matematice aplicate. Elevii realizează și citesc scheme de calcul, determină efortul maxim și secțiunea periculoasă dintr-un element portant, calculează centrul de greutate a unei construcții, specifică condițiile necesare pentru ca un corp să fie în echilibru, caracterizează tipurile de reazeme, ceea ce este esențial pentru că aceste cunoștințe se aplică la următoarele discipline de specialitate, cum ar fi Ingineria seismică și metode de consolidare a clădirilor în condiții seismice, Calculul elementelor de construcție, Calculul structurilor din lemn, metalice, Utilaj și rețele ingineresti și Instalații tehnico-sanitare esențiale în dezvoltarea lor profesională.

### III. Competențele profesionale specifice disciplinei

- cs1. Calcularea reacțiunilor în reazeme;
- cs2. Determinarea centrului de greutate pentru figuri compuse;
- cs3. Dimensionarea unui corp solicitat de forțe axiale;
- cs4. Determinarea eforturilor maxime din diferite scheme de calcul folosind diferite metode de calcul;
- cs5. Alcătuirea ecuațiilor suplimentare pentru un sistem static nedeterminat.

### IV. Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		Prelegeri	Practica/ Seminar			
I	210	80	25	105	Examen	7

### V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
<b>1. Sistema de forțe coplanare arbitrare</b>	
<b>UC1. Calcularea reacțiunilor în reazeme:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicarea axiomelor statice;</li> <li>— Determinarea rezultantei prin metoda metoda grafică și analitică;</li> <li>— Determinarea rezultantei prin metoda proiecțiilor;</li> <li>— Reprezentarea grafică a cuplului de forțe și momentul acestuia;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Noțiuni generale.</li> <li>2. Axiomele statice.</li> <li>3. Metoda paralelogramului și triunghiului.</li> <li>4. Rezultanta. Poligonul forțelor.</li> <li>5. Metode de determinare a rezultantei. Determinarea rezultantei a 2 forțe.</li> <li>6. Proiecția forței pe axă. Determinarea rezultantei a mai multor forțe prin metoda proiecției.</li> <li>7. Determinarea grafică și analitică a</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>— Determinarea momentului forței în raport cu un punct;</li> <li>— Prezintarea a minim 3 condiții de echilibru a unui sistem de forțe;</li> <li>— Reprezintarea tipurilor de reazeme și reacțiunile lor;</li> <li>— Aplicarea ecuațiilor de echilibru pentru verificarea reacțiunilor;</li> <li>— Verificarea valorilor la reacțiuni;</li> <li>— Interpretarea rezultatelor obținute;</li> <li>— Propunerea soluțiilor de menținere a echilibrului barei solicitate;</li> <li>— Determinarea momentului forței spațiale;</li> <li>— Proiectarea forței spațiale pe o axă;</li> <li>— Calcularea reacțiunilor pentru un sistem spațial;</li> <li>— Verificarea rezultatelor obținute.</li> </ul>	<p>rezultantei.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Reprezentarea grafică a sistemului de forțe avînd rezultanta.</li> <li>9. Echilibrul forțelor. Ecuațiile de echilibru.</li> <li>10. Cuplul de forțe. Momentului cuplului de forțe.</li> <li>11. Echilibrului rigidului supus la legături.</li> <li>12. Cuplul de forțe. Momentul cuplului de forțe.</li> <li>13. Momentul forței în jurul unui punct.</li> <li>14. Echilibrul forțelor. Ecuațiile de echilibru.</li> <li>15. Tipuri de reazeme a sistemelor de grinzi și reacțiunilor.</li> <li>16. Determinarea reacțiunilor pentru o grindă încărcată cu sarcini concentrate.</li> <li>17. Verificarea reacțiunilor în grinzi.</li> <li>18. Aflarea reacțiunilor pentru grindă încărcată cu sarcini distribuite.</li> <li>19. Proiecția forței în spațiu. Momentul forței în jurul axei.</li> <li>20. Determinarea și verificarea reacțiunilor.</li> <li>21. Calculul reacțiunilor pentru un sistem spațial.</li> </ol>
<p align="center"><b>2. Centrul de greutate</b></p>	
<p><b>UC2. Determinarea centrului de greutate pentru figuri compuse:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Reprezentarea centrului de greutate pentru figuri simple;</li> <li>— Determinarea centrului de greutate a unei figuri compus prin minim 2 metode;</li> <li>— Argumentarea importanței determinării corecte a centrului de greutate;</li> <li>— Exemplificarea tipurilor de stabilitate;</li> <li>— Aprecierea stabilității corpului;</li> <li>— Specificarea minim 3 condiții pentru fiecare tip de stabilitate;</li> <li>— Explicarea domeniului de studiu a cinematicii;</li> <li>— Reprezentarea grafică a tipurilor de mișcare a punctului material;</li> <li>— Specificarea a minimum 2 metode de determinare a mișcării unui punct în spațiu;</li> <li>— Explicarea mișcării de translație și rotație;</li> <li>— Identificarea diferențelor la aceste 2 tipuri de mișcări;</li> <li>— Descrierea legilor dinamicii;</li> <li>— Specificarea domeniului de studiu a</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metode de determinare a centrului de greutate.</li> <li>2. Determinarea coordonatelor centrului de greutate pentru figuri compuse.</li> <li>3. Stabilitatea echilibrului. Tipurile de stabilitate.</li> <li>4. Demonstrarea tipului de stabilitate pentru o figură compusă.</li> <li>5. Cinematica punctului material. Noțiuni generale.</li> <li>6. Studiul mișcării în sisteme de coordonate carteziene, polare și naturale.</li> <li>7. Mișcarea de rotație.</li> <li>8. Mișcarea de translație.</li> <li>9. Noțiuni generale și obiectul de studiu a dinamicii.</li> <li>10. Legile dinamicii. Principiul D'Alembert.</li> <li>11. Lucrul mecanic și puterea.</li> </ol>

<p>dinamicii;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicarea principiului D'Alembert;</li> <li>— Aplicarea principiului D'Alembert la rezolvare problemelor;</li> <li>— Determinarea lucrului și puterii pentru diferite cazuri;</li> <li>— Prezentarea lucrului mecanic și puterii;</li> <li>— Exemplificarea lucrului mecanic, puterea și randamentul.</li> </ul>	
<p><b>UC3. Noțiuni generale. Întindere și compresiune</b></p>	
<p><b>3. Dimensionarea unui corp solicitat de forțe axiale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicarea condițiilor respectate de o construcție;</li> <li>— Descrierea tipurilor de probleme rezolvate la rezistența materialelor;</li> <li>— Clasificarea corpurilor în rezistența materialelor;</li> <li>— Compararea tensiunii cu acțiunea;</li> <li>— Interpretarea ipotezelor de bază ale rezistenței materialelor;</li> <li>— Determinarea deformabilității la un corp supus la forțe axiale;</li> <li>— Definirea efortului de întindere;</li> <li>— Aplicarea legii lui Hooke pentru corpurile supuse la forțe axiale;</li> <li>— Verificarea condiției de rezistență pentru un corp supus la forțe axiale;</li> <li>— Determinarea forței maxime ce poate fi preluată de elementul solicitat la forțe axiale;</li> <li>— Interpretarea rezultatelor problemei;</li> <li>— Dimensionarea elementelor supuse la forfecare;</li> <li>— Descrie modul de aplicare a sarcinilor la solicitările de forfecare și mototlire;</li> <li>— Reprezintă grafic modul de solicitare la forfecare;</li> <li>— Verificarea rezistenței barei supuse la forfecare;</li> <li>— Interpretarea rezultatelor problemei.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Noțiuni generale.</li> <li>2. Metoda secțiunilor.</li> <li>3. Legea lui Hooke.</li> <li>4. Condiția de rezistență la întindere.</li> <li>5. Dimensionarea elementelor supuse la întindere.</li> <li>6. Definiții, caracteristici generale.</li> <li>7. Calculul la forfecare și mototlire.</li> </ol>
<p><b>UC4. Încovoierea barei drepte</b></p>	
<p><b>4. Determinarea eforturilor maxime din diferite scheme de calcul folosind diferite metode de calcul:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Determinarea valorile momentului static și de inerție și modulul de rezistență a unei secțiuni transversale;</li> <li>— Explicarea caracteristicilor secțiunilor transversale;</li> <li>— Demonstrarea importanței</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracteristicile geometrice a secțiunilor plane.</li> <li>2. Momentul axial de inerție.</li> <li>3. Eforturile interioare.</li> <li>4. Relațiile dintre M, Q. Tensiunea normală.</li> <li>5. Momentul de rezistență.</li> <li>6. Condiția de rezistență la încovoiere.</li> <li>7. Tensiunea tangențială.</li> <li>8. Determinarea eforturilor maxime în</li> </ol>

<p>determinării valorilor caracteristicilor geometrice ale secțiunilor plane;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Reprezentarea barei solicitate la încovoiere;</li> <li>— Specifice legătura dintre momentul de rezistență și condiția de rezistență la încovoiere;</li> <li>— Aplice ecuațiile de echilibru pentru determinarea reacțiunilor;</li> <li>— Determinarea valoare <math>Q</math> și <math>M</math> pentru fiecare sector a barei;</li> <li>— Analizarea diagrame obținută;</li> <li>— Propunerea soluții de a evita ruperea barei;</li> <li>— Reprezentarea barei solicitată la încovoiere oblică și compresiune excentrică;</li> <li>— Explicarea modului de solicitare la încovoiere oblică și compresiune excentrică;</li> <li>— Exemplificarea la încovoierii oblice și compresiunii excentrice;</li> <li>— Dimensionarea arborelui supus la răsucire;</li> <li>— Prezentarea barei supuse la răsucire;</li> <li>— Descrierea condiției de rezistență la răsucire;</li> <li>— Compararea modul de solicitare la răsucire cu ce la întindere și încovoiere;</li> <li>— Aplicarea formulelor de calcul pentru verificarea rezistenței barei la răsucire;</li> <li>— Interpretarea rezultatelor obținute;</li> <li>— Argumentarea importanța cunoașterii forței critice la solicitările de flambaj;</li> <li>— Explicarea solicitării la flambaj a unei bare fixate în diferite moduri.</li> </ul>	<p>grindă.</p> <p>9. Încovoierea oblică. Tensiunea normală la încovoiere oblică.</p> <p>10. Comprimarea excentrică.</p> <p>11. Noțiuni generale.</p> <p>12. Diagrama momentelor și tensiunea tangențială</p> <p>13. Calculul arborelui.</p> <p>14. Noțiuni generale. Forța critică.</p> <p>15. Modul de lucru a diferitor bare funcție de modul de fixare.</p>
<p><b>UC5. Grinzi articulate cu mai multe deschideri. Cadrul static. Arce cu 3 articulații</b></p>	
<p><b>5. Determinarea eforturilor maxime din diferite scheme de calcul folosind diferite metode de calcul:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Compare un sistem geometric variabil și invariabil;</li> <li>— Propună soluții ca un sistem să devină variabil;</li> <li>— Calculeze gradul de libertate a unei structuri;</li> <li>— Exemplificarea grinzilor Gerber;</li> <li>— Elaborarea schemei de calcul pentru grinzile Gerber;</li> <li>— Împărțirea barei pe sectoare;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Sisteme static determinate și nedeterminate.</li> <li>2. Condiția invariabilității geometrice.</li> <li>3. Scheme de interacțiune.</li> <li>4. Aranjarea articulațiilor. Gradul de libertate a structurii.</li> <li>5. Momentul încovoiător și forța tăietoare în grinzile articulate.</li> <li>6. Aflarea reacțiunilor în grinzi articulate.</li> <li>7. Trasarea diagramei <math>Q</math> și <math>M</math>.</li> <li>8. Diverse scheme de încărcare.</li> <li>9. Determinarea eforturilor maxime în grinzile articulate.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>— Aplicarea ecuațiilor de echilibru pentru determinarea reacțiilor;</li> <li>— Calcularea valorilor T, Q, M pentru fiecare sector a grinzii Gerber;</li> <li>— Analiza valorilor maxime;</li> <li>— Specificarea diferențelor dintre grindă și cadru;</li> <li>— Determinarea reacțiilor pentru un cadru static determinat;</li> <li>— Calcularea valorilor T, Q, M pentru fiecare sector a cadrului;</li> <li>— Verificarea diagramelor T, Q și M;</li> <li>— Explicarea structurii acrului cu 3 articulații;</li> <li>— Trasarea diagramelor T, Q, M;</li> <li>— Analiza diagramelor obținute;</li> <li>— Compararea rezultatelor diagramelor dintre cadrul și arc.</li> </ul>	<p>10. Tipuri de cadre. Aflarea gradului de libertate.</p> <p>11. Determinare reacțiilor și verificarea lor.</p> <p>12. Trasarea diagramei N, Q, M.</p> <p>13. Verificarea nodurilor.</p> <p>14. Cercetarea schemelor de arce cu 3 articulații.</p> <p>15. Determinarea diagramei N, Q, M.</p> <p>16. Diverse scheme de încărcare.</p>
<p><b>UC6. Grinzi cu zăbrele plane static determinate</b></p>	
<p><b>6. Determinarea eforturilor maxime din diferite scheme de calcul folosind diferite metode de calcul:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Clasificarea tipurilor de ferme după destinație;</li> <li>— Determine gradul de libertate a grinzilor Gerber;</li> <li>— Calcularea reacțiilor la grinzi cu zăbrele;</li> <li>— Determinarea eforturilor în bare prin metoda izolării nodurilor;</li> <li>— Calcularea eforturilor în bare prin metoda secțiunii;</li> <li>— Verificarea determinării eforturilor în bare;</li> <li>— Aplicarea metodei grafice de determinare a eforturilor în bare.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificarea fermelor după destinație</li> <li>2. Calculul eforturilor în bare după metoda izolării nodurilor.</li> <li>3. Verificarea eforturilor în grinzi cu zăbrele.</li> <li>4. Calculul eforturilor în bare după metoda secțiunii.</li> <li>5. Diferite scheme de încărcare.</li> <li>6. Noțiuni despre metoda grafică de determinare a eforturilor.</li> <li>7. Verificarea eforturilor în grinzi cu zăbrele.</li> </ol>
<p><b>UC7. Noțiuni despre calculul sistemelor static nedeterminate</b></p>	
<p><b>7. Alcătuirea ecuațiilor suplimentare pentru un sistem static nedeterminat:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Specificarea diferențelor dintr-un sistem static determinat și nedeterminat;</li> <li>— Aflarea reacțiilor pentru un sistem static nedeterminat;</li> <li>— Calcularea deplasării grinzilor supuse la diferite solicitări;</li> <li>— Argumentarea rezultatelor obținute;</li> <li>— Compararea deformabilității la diferite zone a grinzii;</li> <li>— Formularea ecuațiilor suplimentare</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Noțiuni generale.</li> <li>2. Metoda înmulțirii diagramelor.</li> <li>3. Diferite scheme de încărcare.</li> <li>4. Noțiuni despre sisteme elastice.</li> <li>5. Metode de calcul a sistemelor static nedeterminate.</li> <li>6. Aplicarea ecuațiilor suplimentare pentru calculul sistemului static nedeterminat.</li> </ol>

<p>pentru determinarea rezțiunilor;</p> <p>— Compararea diagramelor pentru o grindă determinată și nedeterminată solicitată identic.</p>	
--	--

## 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	
Mecanica teoretică					
1.	Sistema de forțe coplanare arbitrare.	52	18	4	30
2.	Centrul de greutate.	30	12	2	16
Rezistența materialelor					
3.	Noțiuni generale. Întindere și comprimare.	18	8	2	8
4.	Încovoierea barei drepte.	32	12	5	15
5.	Grinzi articulate cu mai multe deschideri. Cadrul static. Arce cu 3 articulații.	36	14	4	18
6.	Grinzi cu zăbrele plane static determinate.	26	8	4	14
7.	Noțiuni despre calculul sistemelor static nedeterminate.	16	8	4	4
Total pe curs		210	80	25	105

## VII. Studiul individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
<b>1. Sistema de forțe coplanare arbitrare</b>			
Metoda paralelogramului, poligonului, triunghiului. Calculul rezultantei prin metoda proiecției.	Studiu de caz	Prezentarea studiului de caz	Săptămâna 1
Ecuatiile de echilibru. Momentul forței în raport cu un punct.	Prezentare	Susținerea prezentării	Săptămâna 2
Ecuatiile de echilibru. Momentul forței în raport cu un punct.	Proiect de grup: determinarea reacțiunilor într-o	Susținerea proiectului	Săptămâna 2

	grindă		
Proiecția forței în spațiu. Momentul forței în raport cu o axă.	Argumentarea scrisă	Prezentarea argumentării	Săptămâna 3
<b>2. Centrul de greutate</b>			
Determinarea coordonatelor centrului de greutate pentru figuri compuse prin minim 2 metode.	Lucrare practică	Prezentarea lucrării	Săptămâna 4
Stabilitatea corpului. Tipuri de stabilitate.	Demonstrare	Susținerea și argumentarea demonstrării	Săptămâna 5
Statica. Cinematica. Dinamica.	Prezentare	Prezentare și comunicare	Săptămâna 6
<b>3. Noțiuni generale. Întindere și comprimare</b>			
Întindere și comprimare. Condiția de rezistență la întindere.	Lucrare practică	Prezentarea lucrării	Săptămâna 7
<b>4. Grinzi articulate cu mai multe deschideri. Cadrul static. Arce cu 3 articulații</b>			
Caracteristicile secțiunii transversale.	Rezumat scris	Prezentarea rezumatului	Săptămâna 8
Încovoierea barei drepte. Ecuatiile de echilibru.	Hartă complementată	Prezentarea hărții	Săptămâna 8
Încovoierea barei drepte. Ecuatiile de echilibru. Condiția de rezistență la încovoiere.	Lucrare practică	Prezentarea lucrării	Săptămâna 9
Întindere/comprimare. Forfecare. Încovoiere. Răsucire. Flambaj.	Studiu de caz	Prezentarea studiului de caz	Săptămâna 10
<b>5. Grinzi articulate cu mai multe deschideri. Cadrul static. Arce cu 3 articulații.</b>			
Grinzi Gerber. Ecuatiile de echilibru. Schema de calcul. Trasarea diagramelor Q, M.	Test rezolvat	Testare scrisă	Săptămâna 11
Cadrul static determinat. Ecuatiile de echilibru. Trasarea diagramelor T, Q, M. Verificarea diagramelor.	Lucrare practică	Prezentarea lucrării	Săptămâna 12
<b>6. Grinzi cu zăbrele plane static determinate</b>			
Determinarea eforturilor după metoda	Demonstrație	Prezentarea demonstrației	Săptămâna 13

izolării nodurilor.			
Determinarea eforturilor după metoda secțiunilor.	Lucrare practică	Prezentarea lucrării	Săptămâna 13
<b>7. Noțiuni despre calculul sistemelor static nedeterminate</b>			
Calculul deplasărilor pentru diferite tipuri de solicitări.	Studiu de caz	Prezentarea studiului	Săptămâna 14

### VIII. Lucrări practice recomandate

Nr.	Tema	Nr. de ore
1.	Determinarea grafică și analitică a rezultantei.	2
2.	Determinarea reacțiunilor pentru o grindă încărcată cu sarcini concentrate.	2
3.	Aflarea reacțiunilor pentru grindă încărcată cu sarcini distribuite.	2
4.	Calculul reacțiunilor pentru un sistem spațial.	2
5.	Determinarea centrului de greutate pentru figuri compuse.	2
6.	Identificarea tipului de stabilitate a figurii.	2
7.	Prezentarea obiectului de studiu a compartimentelor mecanicii.	2
8.	Dimensionarea barei supuse la întindere/comprimare.	2
9.	Determinarea momentului static și de inerție a unei secțiuni transversale.	2
10.	Trasarea diagramelor T, Q, M pentru o bară supusă la încovoiere.	2
11.	Dimensionarea barelor supuse la încovoiere.	2
12.	Prezentarea solicitărilor întindere/comprimare, forfecare, încovoiere, răsucire, flambaj.	2
13.	Determinarea efortului maxim pentru grinzile Gerber.	2
14.	Calculul efortului maxim pentru un cadru static determinat.	2
15.	Determinarea eforturilor după metoda izolării nodurilor.	2
16.	Determinarea eforturilor după metoda secțiunilor.	2
17.	Calculul deplasărilor pentru bare supuse la diferite tipuri de solicitări.	2
	<b>TOTAL</b>	<b>34</b>

### IX. Sugestii metodologice

Activitățile de învățare sunt elaborate pentru a se atinge obiectivele de referință/a se dezvolta competențele specifice enumerate. Pot fi completate/modificate corespunzător cu strategia propusă. Forma de prezentare a activității trebuie să fie inteligibilă pentru nivelul de dezvoltare al elevilor cărora îi este adresată. În continuare prezint ce metode de predare-învățare se recomandă pentru unitățile de învățare:

Noțiuni generale. Axiomele statice. – având în vedere că o parte din informație elevii o cunosc, se aplică conversația, discuția ghidată, lucru în echipă pentru a explica pe înțelesul lor axiomele statice și să prezinte câteva exemple reale pentru fiecare din ea.

Sistema de forțe coplanare concurente. Cuplul de forțe–temele date sunt exerciții practice de determinarea rezultantei prin cel puțin 5 metode. Astfel, se recomandă de aplicat prelegerea, problematizare și învățarea prin descoperire, exercițiu practic, algoritmizarea, explicația, dezbateră, situații simulate, studiu de caz, argumentul în patru pași, demonstrația, lucrări practice etc.

Sisteme de forțe spațiale. – sunt teme care pun accentul pe reprezentarea 3D și orientarea în acest spațiu, de aceea sunt binevenite metodele cum ar fi exercițiul, problematizarea, observația dirijată, experimentul, linia valorilor, lucrări practice etc.

Centrul de greutate. Stabilitatea echilibrului. - prelegerea, conversația, exercițiul, demonstrația, studiul de caz, metode intuitive, bazate pe observarea directă, explicația, problematizarea, dezbateră, asaltul de idei, mozaicul, harta conceptuală, brainstorming-ul, experiment, rezolvarea problemelor, metode simulate, învățarea prin descoperire, lucrări practice.

Cinematica punctului material. Mișcarea simplă a punctului material. Elemente de dinamică a punctului material. Lucrul mecanic și puterea – o parte din informație elevilor le este cunoscută, unele teme au fost studiate la fizică. Se recomandă următoarele metode de predare-învățare argumente pe cartele, argumentare în patru pași, brainstorming-ul, discuție ghidată, observația, gândește-perechi-prezintă, graficul T, lectură în perechi, investigația de grup, mozaic, lectura ghidată, exercițiu, problematizarea etc.

Grinzi cu zăbrele plane static determinate–prelegerea, exercițiu, studiu de caz, situații simulate, brainstorming, observația dirijată, lucrare practică, problematizarea.

#### **X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale**

<b>Nr</b>	<b>Produse pentru măsurarea competenței</b>	<b>Criterii de evaluare a produselor</b>
1.	Exercițiu rezolvat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea enunțului exercițiului.</li> <li>• Corectitudinea formulării ipotezelor.</li> <li>• Corectitudinea raționamentelor.</li> <li>• Corectitudinea testării ipotezelor.</li> <li>• Corectitudinea rezultatelor.</li> <li>• Modul de prezentare a rezultatelor.</li> <li>• Modul de interpretare a rezultatelor.</li> </ul>
2.	Problemă rezolvată	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea problemei.</li> <li>• Documentarea în vederea identificării informațiilor necesare în rezolvarea problemei.</li> <li>• Formularea și testarea ipotezelor.</li> <li>• Stabilirea strategiei rezolutive.</li> <li>• Prezentarea și interpretarea rezultatelor.</li> </ul>
3.	Demonstrație	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corectitudinea ipotezei.</li> <li>• Corectitudinea concluziei.</li> <li>• Corectitudinea metodei de demonstrație.</li> <li>• Originalitatea metodei de demonstrație.</li> <li>• Corectitudinea raționamentelor.</li> <li>• Calitatea prezentării textuale și grafice.</li> <li>• Utilizarea unui limbaj specific domeniului.</li> </ul>
4.	Argumentarea scrisă	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corespunderea formulărilor temei.</li> <li>• Selectarea și structurarea logică a argumentelor în corespundere cu tezele puse în discuție.</li> <li>• Apelarea la propria experiență în argumentarea tezelor puse în discuție.</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea unui limbaj adecvat și bogat, respectarea normelor literare.</li> </ul>
5.	Argumentarea orală	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corespunderea formulărilor temei.</li> <li>• Selectarea și structurarea logică a argumentelor în corespundere cu tezele</li> <li>• puse în discuție.</li> <li>• Apelarea la propria experiență în argumentarea tezelor puse în discuție.</li> <li>• Utilizarea unui limbaj adecvat și bogat, respectarea normelor literare.</li> <li>• Utilizarea corectă și adecvată a mijloacelor orale de exprimare (intonația, gesturile, vocabularul etc.).</li> </ul>
6.	Lucrare practică	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprezentarea schemei de calcul.</li> <li>• Structura lucrării practice – acuratețea, respectarea pașilor de rezolvare, logica, argumentarea și corectitudinea rezultatelor.</li> <li>• Interpretarea rezultatelor.</li> </ul>
7.	Referat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corespunderea referatului temei.</li> <li>• Profunzimea și completitudinea dezvoltării temei.</li> <li>• Adecvarea la conținutul surselor primare.</li> <li>• Coerența și logica expunerii.</li> <li>• Utilizarea dovezilor din sursele consultate.</li> <li>• Gradul de originalitate și de noutate.</li> <li>• Modul de structurare a lucrării.</li> <li>• Justificarea ipotezei legate de tema referatului.</li> <li>• Analiza în detaliu a fiecărei surse de documentare.</li> </ul>
8.	Rezumat oral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expune tematica lucrării în cauză.</li> <li>• Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării.</li> <li>• Expunerea orală este concisă și structurată logic.</li> <li>• Folosește un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză.</li> </ul>
9.	Rezumat scris	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expune tematica lucrării în cauză.</li> <li>• Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării.</li> <li>• Textul rezumatului este concis și structurat logic.</li> <li>• Folosește un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză.</li> <li>• Angajamentul autorului, aptitudine critică corect evaluată și transpusă.</li> <li>• Respectarea coeficientului de reducere a textului: 1/4 din textul inițial.</li> <li>• Stăpânirea normelor sintactice la nivel de prezentare logică a ideilor, frazelor, paragrafelor textului;</li> <li>• Text formatat citet, lizibil; plasarea clară în pagină.</li> </ul>
10.	Studiu de caz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corectitudinea interpretării studiului de caz propus.</li> <li>• Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora;</li> <li>• Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corectitudinea lingvistică a formulărilor.</li> <li>• Utilizarea adecvată a terminologiei în cauză.</li> <li>• Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz.</li> <li>• Logica sumarului.</li> <li>• Completitudinea informației și coerența între subiect și documentele studiate;</li> <li>• Noutatea și valoarea științifică a informației.</li> <li>• Exactitudinea rezultatelor și rigoarea probelor.</li> <li>• Capacitatea de analiză și de sinteză a documentelor, adaptarea conținutului.</li> <li>• Personalizarea (să nu fie lucruri copiate).</li> </ul>
--	--	---

La disciplina Mecanica teoretică și Rezistența materialelor, modalitatea de evaluare finală se realizează prin examen, susținut prin rezolvarea unor probe scrise. La alcătuirea itemilor de examen necesită respectarea următoarelor condiții:

- Utilizarea întregii materii supuse verificării, conform curriculei;
- Prezentarea întrebărilor într-un mod accesibil și clar elevilor;
- Folosirea diferitor tipuri de întrebări pentru a dezvălui capacitatea elevului de a-și organiza cunoștințele;
- Nivel de dificultate mediu;
- Stabilirea unui punctaj în scopul creării unor condiții identice de notare, 30-35% din punctajul total va constitui nota 5 .

Pentru grupele admise în baza studiilor gimnaziale, conform sistemului de credite, examenul este prevăzut pentru semestrul III. 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 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 de la studiul individual.

## XI. Resurse necesare pentru desfășurarea procesului de studiu

Pentru parcurgerea cursului "Mecanica teoretică" se recomandă utilizarea următoarelor resurse materiale minime:

- Documentație de specialitate, manuale, pliante, reviste de specialitate, broșuri, cataloage, normative, material informativ cu suport electronic, proiecte etc.
- Calculator cu funcții de calcul științific;
- Fișe de lucru;
- Materiale video;
- Marchere, hârtie;
- Videoproiector;
- Machete;
- Laptop;
- Informații suport la teme din Internet;

## XII. Resurse didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/acc esată/procurat ă resursa	Nr. de exemplare disponibile
1	Arcușă, Mecanica teoretică,	Bibliotecă	28
2	Butenin N. „Curs de mecanică teoretică”, Ed. Lumina, 2008, vol. 1 și 2	Bibliotecă	98
3	Caragangiu V. „Mecanica teoretică”, Chișinău, ed. Știința, 1994	Bibliotecă	5
4	Meșcierski V. „Culegeri de probleme la mecanica teoretică”, Chișinău, ed. Lumina, 1991;	Bibliotecă	2
5	Colcin G. Pîrțac I. „Mecanica structurilor din bare”, Chișinău, Lumina, 1992	Bibliotecă	24
6	Prof. Dr. Ing. Polidor BRATU, Curs Mecanică Teoretică, Universitatea “Dunărea de Jos” Galați, 2008. <a href="http://www.cursuriuniversitarebraila.ugal.ro/Planuriinvatamant/_Cursuri_discipline/Debeleac_Bratu/IEDM_I_SEM_II_Mecanica_I/mecanica-teoretica-statica.pdf">http://www.cursuriuniversitarebraila.ugal.ro/Planuriinvatamant/_Cursuri_discipline/Debeleac_Bratu/IEDM_I_SEM_II_Mecanica_I/mecanica-teoretica-statica.pdf</a>	Internet	
7	Cornel Sabi Biț, ”Rezistența materialelor. Solicitări simple.”, ed. Universității Transilvania, Brașov, 2013. <a href="https://www.scribd.com/doc/288733469/Rezistenta-materialelor-pdf">https://www.scribd.com/doc/288733469/Rezistenta-materialelor-pdf</a>	Internet	
8	Marian Pavelescu, Manual de rezistența materialelor, pentru licee tehnice și școli profesionale, S.L. Climate, 2004. <a href="https://www.scribd.com/document/33028137/Manual-de-Rezistenta-Materialelor">https://www.scribd.com/document/33028137/Manual-de-Rezistenta-Materialelor</a>	Internet	

