

**MECANICA STRUCTURILOR ȘI STUDIUL METALELOR ȘI SUDURĂ**
**1. Date despre unitatea de curs/modul**

<b>Facultatea</b>	Urbanism și Arhitectură, Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi				
<b>Departamentul</b>	Construcții și Mecanica Structurilor, Bazele Proiectării Mașinilor				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	0732.4 Ingineria sistemelor termice, de gaze și climatizare pentru clădiri				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
II (învățământ cu frecvență); III (învățământ cu frecvență redusă)	4 5	E	F – fundamentală	O - obligatorie	6

**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
180, învățământ cu frecvență	60	15/15	-	60	30
180, învățământ cu frecvență redusă	20	12	-	100	48

**3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul**

Conform planului de învățământ	Matematica Superioară, Fizica, Mecanica Aplicată, Grafica inginerescă, Chimia
Conform competențelor	Cunoștințe privind rezolvarea ecuațiilor de ordinul II, aplicarea formulelor trigonometrice, determinarea reacțiilor în structurile static determinate. Elaborarea schemelor, desenelor; alegerea materialului metalic pentru piese în funcție de condiții de funcționare a acestuia; alegerea tehnologiei de sudare funcție de structuri sudate prevăzute.

**4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru**

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, cretă și, opțional, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții vor efectua calculul structurilor static determinate, condițiilor impuse de indicațiile metodice. Utilaje și probe pentru efectuarea lucrărilor de laborator prevăzute de curriculumul disciplinei de studii; indicații metodice respective.

**5. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<b>CPI1.</b> Identificarea constructivă și funcțională a elementelor și sistemelor de AACi specifice programului de studii: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cunoașterea atributelor fiecărei categorii de instalații pentru deservirea construcțiilor.</li> <li>✓ Identificarea rolului funcțional al elementelor de instalații</li> <li>✓ Particularizarea soluțiilor de alcătuire pentru toate categoriile de instalații.</li> <li>✓ Reprezentarea grafică a elementelor și schemelor de instalații.</li> <li>✓ Cunoașterea conținutului și gradului de detaliere a documentațiilor tehnice pe faze de promovare a investiției.</li> </ul>
-------------------------	---

	<p><b>CP1.</b> Definirea materialelor metalice, teoriilor și tehnologiilor proceselor de sudare; precum și capacitățile de alegere a materialelor și tehnologiilor pentru cazuri concrete.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Capacitatea de utilizare a cunoștințelor teoretice și practice de bază, pentru scopuri de producere</li><li>✓ Capacitatea de analiză, cercetare inițială și convingere în motivare a soluției alese.</li><li>✓ Capacitatea de învățare și asimilare a cunoștințelor.</li><li>✓ Capacitatea de utilizare a cunoștințelor din alte discipline, flexibilitatea rațională.</li><li>✓ Capacitatea de selectare, analiză și utilizare a informației.</li><li>✓ Capacitatea de a lucra autonom și în echipă.</li></ul> <p><b>CP2.</b> Efectuarea calculelor de dimensionare pentru elemente de instalații specifice programului de studii:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Identificarea soluțiilor tehnologice de realizare a instalațiilor specifice domeniului.</li><li>✓ Definirea parametrilor funcționali și ipotezele de calcul pentru fiecare categorie de instalații Particularizarea soluțiilor de alcătuire pentru toate categoriile de instalații.</li><li>✓ Efectuarea calculelor de dimensionare și verificare pentru echipamente și elemente de instalații.</li><li>✓ Transpunerea rezultatelor calculelor de dimensionare în documente tehnice ale proiectului.</li></ul> <p><b>CP2.</b> Evaluarea și asigurarea calității structurilor metalice sudate.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Alegerea motivată a materialelor metalice pentru necesități concrete.</li><li>✓ Descrierea procedeelelor, tehnicilor și metodelor de bază necesare pentru asigurarea calității.</li><li>✓ Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea procedeelelor, tehnicilor și metodelor de bază, necesare în procesele de evaluare și asigurare a calității structurilor metalice sudate în relație cu procesele tehnologice asociate. Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare pentru adoptarea procedeelelor, tehnicilor și metodelor de bază, necesare în procesele de evaluare și asigurare a calității structurilor metalice sudate.</li></ul> <p><b>CP3.</b> Conceperea și proiectarea tehnologică și economică a sistemelor și instalațiilor de AAC de complexitate redusă specifice programului de studii:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Identificarea fazelor tehnologice a diferitelor sisteme de instalații pentru construcții.</li><li>✓ Cunoașterea proprietăților materialelor de instalații și tehnologiile de punere în operă a acestora.</li><li>✓ Selectarea materialelor și tehnologiilor adecvate condițiilor particulare de alcătuire și amplasare a instalațiilor.</li><li>✓ Proiectarea proceselor tehnologice specifice diferitelor faze de execuție a sistemelor de instalații.</li><li>✓ Transpunerea conceptelor tehnologice în documente de proiect tehnologic.</li></ul> <p><b>CP4.</b> Organizarea și conducerea proceselor de execuție a sistemelor de AAC specifice programului de studii:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Cunoașterea semnificației documentelor specifice proceselor de organizare a execuției lucrărilor de instalații.</li><li>✓ Identificarea naturii resurselor necesare executării instalațiilor.</li><li>✓ Dimensionarea resurselor necesare și să evalueze costurile aferente.</li><li>✓ Programarea și optimizarea activităților specifice proceselor de execuție a instalațiilor.</li><li>✓ Elaborarea documentelor tehnice privind organizarea și conducerea lucrărilor de execuție a instalațiilor.</li></ul> <p><b>CP5.</b> Elaborarea proiectelor tehnice și tehnologice cu identificarea cerințelor de siguranță, funcționalitate, confort și durabilitate, inclusiv cu utilizarea tehnologiilor informaționale:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Cunoașterea și utilizarea reglementărilor tehnice specific.</li></ul>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ adaptarea metodelor de calcul la particularitățile elementelor și sistemelor de instalații.</li> <li>✓ Utilizarea principiilor de alcătuire și calcul specifice cerințelor identificate.</li> <li>✓ Cunoașterea și aplicarea exigențelor esențiale conform normelor de calitate pentru elemente și sisteme de instalații.</li> <li>✓ Elaborarea unor documente tehnice privind gradul de satisfacere a cerințelor și eventuale neconformități în proiectarea, execuția și exploatarea elementelor și sistemelor de instalații.</li> </ul>
Competențe transversale	<b>CT.</b> Identificarea nevoii de formare profesională, cu analiza critică a propriei activități de formare și a nivelului de dezvoltare profesională și utilizarea eficientă a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.).

### 6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	Asigurarea studenților cu cunoștințe privind calculul structurilor static determinate. Însușirea capacităților de alegere a materialelor metalice pentru proiectarea structurilor și pieselor metalice, precum și determinarea procedurilor de sudare potrivite fabricării structurilor metalice sudate.
Obiectivele specifice	<p>Studierea: Noțiunilor și ipotezelor de bază. Determinarea eforturilor în grinzi. Determinarea eforturilor în cadre. Determinarea eforturilor în ferme. Determinarea eforturilor în arce. Calculul deplasărilor elastice.</p> <p>Să înțeleagă și să descrie tipuri și proprietățile materialelor metalice, precum și principiile de simbolizare a acestora.</p> <p>Să selecteze materiale metalice adecvate pentru elaborarea pieselor sau structurilor metalice proiectate (produse).</p> <p>Să selecteze procedee de sudare adecvate pentru proiectate (elaborarea) structurilor metalice sudate.</p> <p>Să formeze un algoritm optim de aplicare a procedurilor de sudare.</p> <p>Să aplice corect procedeele de sudare, privind cerințele de protecția muncii și mediului, precum și tehnicilor de securitate, specifice fiecărei din tehnologii în parte.</p>

### 7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1. Probleme generale. Obiectul disciplinei. Schematizări și ipoteze principale.	3	0,5
T2. Structuri de rezistență pentru construcții. Structuri geometric variabile și invariabile.	3	0,5
T3. Condiții de echilibru. Etape de calcul pentru structuri static determinate.	3	0,5
T4. Calculul structurilor static determinate acționate de încărcări fixe. Grinzi simplu rezemate. Grinzi Gerber.	4	1
T5. Calculul fermelor. Metoda izolării nodului. Metoda secțiunilor.	4	1
T6. Calculul arcelor în trei articulații. Configurația rațională a axei arcei.	4	1
T7. Încărcări mobile. Noțiuni despre linii de influență.	4	0,5
T8. Calculul deplasărilor elastice. Metode de calcul. Teoreme generale. Integrala Maxwell-Mohr.	5	1
Tema 9. <b>Materialele metalice.</b> Caracteristica generală, proprietăți de bază comune. Baza fizică a proprietăților metalice (legătura metalică). Clasificarea materialelor metalice.	0,5	0,5

Tema 10. <b>Structura cristalină a materialelor metalice.</b> Noțiuni de bază. Rețelele cristaline, caracteristicile metalelor. Anizotropia și alotropia metalelor. Structura reală a materialelor metalice (defectele rețelei cristaline).	2	1
Tema 11. <b>Bazele teoriei cristalizării.</b> Noțiuni generale. Baza fizică a cristalizării. Regularitățile procesului de cristalizare (regulile Cernov, Tamman). Modalitățile de cristalizare și tipuri de grăunți.	2	1
Tema 12. <b>Bazele teoriei aliajelor.</b> Noțiuni generale. Formarea constituenților structurali ai aliajelor. Noțiuni de bază referitor la diagramele de echilibru fazic.	2	1
Tema 13. <b>Studierea aliajelor „fier – carbon”.</b> Diagramă de echilibru „fier – carbon”. Oțeluri–carbon: definirea, noțiuni de elaborare, clasificarea, structura, simbolizarea, utilizarea în construcții industriale și civile. Compoziția chimică a oțelurilor și influența ei asupra proprietăților; Fontele: definirea, noțiuni de elaborare, clasificarea, structura, simbolizarea, utilizarea.	2	1
Tema 14. <b>Oțelurile aliate.</b> Definirea, caracterizarea generală și clasificarea. Simbolizarea și utilizarea în construcții.	1	0,5
Tema 15. <b>Bazele tratamentului termic al oțelurilor.</b> Noțiuni generale și clasificarea tratamentelor termice. Recoacerea: caracteristica generală, clasificarea, tehnologii, structura și proprietățile. Călire: caracteristica generală, clasificarea, tehnologii, structura și proprietățile. Revenirea: caracteristica generală, clasificarea, tehnologii, structura și proprietățile.	2	1
Tema 16. <b>Metalele și aliajele neferoase.</b> Cupru și aliajele cuprului: clasificarea, simbolizarea, utilizarea. Aluminiu și aliajele aluminiului: clasificarea, simbolizarea, utilizarea.	1	0,5
Tema 17. <b>Coroziunea materialelor metalice și protecția anticorozivă.</b> Noțiuni generale și clasificarea modalităților. Cauzele și varietăți de coroziune. Metodele de prevenire a coroziunii.	2	1
Tema 18. <b>Asamblarea produselor prin sudare.</b> Noțiuni generale – definirea, istoricul, rolul și caracteristici generale. Bazele fizice ale sudării și clasificarea modalităților de sudare. Sudabilitatea materialelor metalice.	1	0,5
Tema 19. <b>Particularitățile sudării electrice.</b> Arcul electric (definiția, caracteristica, amorsarea și arderea, modalitățile de acțiune a arcului). Structura și proprietățile arcului electric. Modalitățile de acțiune a arcului electric. Procesele metalurgice și structura metalului în zona termică a cusăturii.	2	1
Tema 20. <b>Elementele comune caracteristice sudării prin topire.</b> Materiale de sudare (clasificarea, caracteristica, cerințele impuse). Clasificarea cusăturilor și îmbinărilor sudate. Elementele cusăturii de sudare, pregătirea rostului.	2	1
Tema 21. <b>Sudarea manuală cu arc electric descoperit.</b> Caracteristica, schema, avantaje și dezavantaje, utilizarea. Utilaj electric, parametrii regimului de sudare.	2	0,5
Tema 22. <b>Sudarea cu arc electric protejat, sub strat de flux.</b> Caracteristica, schema, avantaje și dezavantaje. Tipuri, utilajul, fluxuri, utilizarea.	1	1
Tema 23. <b>Sudarea cu arc electric protejat, în baie de zgura – caracteristica, schema, utilizarea.</b> Caracteristica, schema. Avantaje și dezavantaje, utilizarea.	0,5	0,5
Tema 24. <b>Sudarea cu arc electric protejat, în mediul de gaze de protecție.</b> Caracteristica generală, schema, clasificarea tipurilor. Caracterizarea tipurilor, utilajul și utilizarea, avantaje și dezavantaje.	2	0,5
Tema 25. <b>Sudarea prin topire și tăierea cu flacără de gaz.</b> Generalități, schema, tipuri și structura flăcării, gazele utilizate și caracteristica lor. Tehnologia, metode, utilaje, accesorii și utilizarea. Tăierea prin topire cu flacără-caracteristica, schema, cerințele, tehnologia.	2	0,5

Tema 26. <b>Sudarea prin presiune.</b> Sudarea prin presiune la cald: noțiuni generale, clasificarea, regimuri, utilaje. Caracterizarea tipurilor prin presiune la cald (cap la cap, în puncte, în linie): scheme și utilizarea.	2	0,5
Tema 27. <b>Cerințele impuse calității sudurilor.</b> Defectele îmbinărilor și cusăturilor de sudare. Metodele de identificare, de prevenire și de corectare a defectelor sudurilor și construcțiilor sudate.	0,5	0,5
<b>Total prelegeri:</b>	<b>60</b>	<b>20</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor</b>		
LP1. Calculul grinzilor simplu rezemate.	2	0,5
LP2. Calculul grinzilor simplu rezemate cu console.	2	1
LP3. Calculul cadrelor static determinate. Obținerea expresiilor algebrice ale eforturilor interioare.	2	1
LP4. Calculul cadrelor static determinate. Construirea diagramelor ale eforturilor interioare.	2	0,5
LP5. Calculul fermelor. Metoda izolării nodului.	2	0,5
LP6. Calculul fermelor. Metoda secțiunilor.	2	1
LP7. Calculul arcelor în trei articulații.	2	1
LP8. Calculul deplasărilor elastice. Calculul integralei Maxwell-Mohr folosind formula lui Simpson.	1	0,5
<b>Total lucrări practice:</b>	<b>15</b>	<b>6</b>
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>		
LL1. Studiarea aliajelor "fier-carbon".	4	3
LL2. Călire și revenirea oțelurilor.	4	-
LL3. Studiarea surselor de curent și determinarea regimurilor pentru sudarea manuală cu arc electric.	4	3
LL4. Studiarea procedurii și utilajului pentru sudare prin topire cu flacăra.	3	-
<b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>	<b>15</b>	<b>6</b>

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>COLCIN, G., BÎRCĂ, M., PÂRȚAC, I. <i>Mecanica structurilor din bare</i>. Chișinău: Lumina, 1992, 383 p.</li> <li>CĂTĂRIG, A.; BĂNUȚ, V.; MIHĂILESCU, L. <i>Statica, stabilitatea și dinamica construcțiilor (vol 1)</i>. Cluj-Napoca, Editura "Dacia", 1984. 264</li> <li>AMARIEI, C. et al. <i>Statica construcțiilor</i>. Iași, 1990, 274 p.</li> <li>M. Rădulescu. Studiul metalelor. „Știința” Chișinău 1992, pag. 342. ISBN 5-376-01548-3.</li> <li>A. Pălfalvi ș. a. „Tehnologia materialelor”, București, 1983, 544p. - editura "Știința", Chișinău, 1993. ISBN 5-376-01738-9.</li> <li>П. Полукин и др. "Технология металлов и сварка", "Высшая школа", М., 1983.</li> <li>P. Postolache, Iu. Ciofu, Gr. Dântu. Studiul materialelor și sudarea (îndrumar de laborator), Chișinău, U.T.M., 1999.</li> </ol>
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> <li>COJEMEACHIN, S., ȚIBICHI, V. Țibichi, V.; Cojemeachin, S. Calculul grinzilor simple. Secția de redactare, editare și multiplicare a UTM, Chișinău, 2011.</li> <li>Cojemeachin, S.; Țibichi, V. Calculul grinzilor cu console și articulații. Secția de redactare, editare și multiplicare a UTM, Chișinău, 2011.</li> </ol>

	<p>6. Studiul și ingineria materialelor. Materiale metalice. Iu. Ciofu, T. Nițulenco, I.-L. Bolunduț, A. Toca. Editura UTM, Chișinău 2012, p. 467. ISBN 978-9975-45-216-8.</p> <p>7. Simbolizarea materialelor metalice în sistemele de standarde GOST (Rusia), STAS (România) și EN (Uniunea Europeană) Iu. Ciofu, T. Nițulenco, I.-L. Bolunduț, A. Toca. Editura UTM, Chișinău 2013, p. 252. ISBN 978-9975-45-261-8</p>
--	---

### 9. Evaluare

	Curentă		Proiect de an	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea 2		
Învățământ cu frecvență	30%	30%	-	40%
Învățământ cu frecvență redusă	50%		-	50%
Standard minim de performanță				
<p>Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;</p> <p>Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator;</p> <p>Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii aspectelor teoretice studiate.</p> <p>Demonstrarea în examinare finală a cunoașterii clasificării și simbolizării; a proprietăților și domeniilor de utilizare a materialelor metalice, inclusiv în industria construcțiilor.</p> <p>Demonstrarea în examinare finală a cunoașterii bazelor teoretice ale proceselor de sudare, clasificării, descrierii și aplicării tehnologiilor de sudare, inclusiv în industria construcțiilor.</p>				