

STUDIUL METALELOR și SUDURA
1. Date despre unitatea de modul

Facultatea	Urbanism și arhitectură				
Departamentul	Bazele Proiectării Mașinilor				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0715.4-Masini si mecanisme pentru construcție 543.2-Tehnologia produselor din ceramică și sticlă 582.2-Ingineria materialelor și articolelor de construcție 0732.2-Căi ferate, drumuri și poduri 582.6-Ingineria și protecția apelor 0732.4-Ingineria sistemelor de alimentare cu căldură și gaze, ventilația				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
II (învățământ cu frecvență); III (învățământ cu frecvență redusă)	4; 5	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	3

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
90	30	15	-	45	-

3. Precondiții de acces la unitatea de modul

Conform planului de învățământ	Grafică inginerescă, Fizica, Chimia
Conform competențelor	Elaborarea schemelor, desenelor; alegerea materialului metalic pentru piese în funcție de condiții de funcționare a acesteia; 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 încălcarea cerințelor impuse studenților de acte normative externe și interne, în timpul cursului.
Laborator	Utilaje și probe pentru efectuarea lucrărilor de laborator prevăzute de programa de studii; indicații metodice respective

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CP1. Definirea materialelor metalice, teoriilor și tehnologiilor proceselor de sudare; precum și capacitățile de alegere a materialelor și tehnologiilor pentru cazuri concrete. ✓ Capacitatea de utilizare a cunoștințelor teoretice și practice de bază, pentru scopuri de producere ✓ Capacitatea de analiză, cercetare inițială și convingere în motivare a soluției alese.
-------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacitatea de învățare și asimilare a cunoștințelor. ✓ Capacitatea de utilizarea a cunoștințelor din alte discipline, flexibilitatea rațională. ✓ Capacitatea de selectare, analiză și utilizare a informației. ✓ Capacitatea de a lucra autonom și în echipă
Competențe profesionale	<p>CP2. Evaluarea și asigurarea calității structurilor metalice sudate.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Alegerea motivată a materialelor metalice pentru necesități concrete. ✓ Descrierea procedeeelor, tehnicilor și metodelor de bază necesare pentru asigurarea calității. ✓ Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea procedeeelor, 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 procedeeelor, tehnicilor și metodelor de bază, necesare în procesele de evaluare și asigurare a calității structurilor metalice sudate.
Competențe transversale	<p>CT. 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.).</p>

6. Obiectivele unității de modul

Obiectivul general	Însușirea capacităților de alegere a materialelor metalice pentru proiectarea structurilor și pieselor metalice, precum și determinarea procedeeelor de sudare potrivite fabricării structurilor metalice sudate.
Obiectivele specifice	<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 procedeeelor de sudare.</p> <p>Să aplice corect procedeeele 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 modulul

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
TEMATICA PRELEGERILOR		
Capitolul I. STUDIUL METALELOR		
INTRODUCERE		
1. Scopul modulului și structura lui, caracterizarea compartimentelor. 2. Materiale de construcții, clasificarea și caracteristica generală, locul și rolul lor în industria construcțiilor și infrastructură	0,5	-
Tema 1. Materialele metalice. 1. Caracteristica generală, proprietăți de bază comune. 2. Baza fizică a proprietăților metalice (legătura metalică). 3. Clasificarea materialelor metalice.	0,5	0,5

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redușă
TEMATICA PRELEGERILOR		
Tema 2. Structura cristalină a materialelor metalice. <ol style="list-style-type: none"> Noțiuni de bază. Rețelele cristaline, caracteristicile metalelor. Anizotropia și alotropia metalelor. Structura reală a materialelor metalice (defectele rețelei cristaline). 	2	1
Tema 3. Bazele teoriei cristalizării. <ol style="list-style-type: none"> Noțiuni generale. Baza fizică a cristalizării. Regularitățile procesului de cristalizare (regulile Cernov, Tamman). Modalitățile de cristalizare și tipuri de grăunți. 	2	1
Tema 4. Bazele teoriei aliajelor. <ol style="list-style-type: none"> Noțiuni generale. Formarea constituenților structurali ai aliajelor. Noțiuni de bază referitor la diagramele de echilibru fazic. 	2	1
Tema 5. Studiarea aliajelor „fier – carbon”. <ol style="list-style-type: none"> 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 6. Oțelurile aliate. <ol style="list-style-type: none"> Definirea, caracterizarea generală și clasificarea. Simbolizarea și utilizarea în construcții. 	1	0,5
Tema 7. Bazele tratamentului termic al oțelurilor. <ol style="list-style-type: none"> 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	0,5
Tema 8. Metalele și aliajele neferoase. <ol style="list-style-type: none"> Cupru și aliajele cuprului: clasificarea, simbolizarea, utilizarea. Aluminiu și aliajele aluminiului: clasificarea, simbolizarea, utilizarea. 	1	0,5
Tema 9. Coroziunea materialelor metalice și protecția anticorozivă. <ol style="list-style-type: none"> Noțiuni generale și clasificarea modalităților. Cauzele și varietăți de coroziune. Metodele de prevenire a coroziunii. 	2	-
Total Capitol I:	15	6

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redușă
TEMATICA PRELEGERILOR		
Capitolul II. SUDAREA		
Tema 1. Asamblarea produselor prin sudare. 1. Noțiuni generale – definirea, istoricul, rolul și caracteristici generale. 2. Bazele fizice ale sudării și clasificarea modalităților de sudare. 3. Sudabilitatea materialelor metalice.	1	0,5
Tema 2. Particularitățile sudării electrice. 1. Arcul electric (definiția, caracteristica, amorsarea și arderea, modalitățile de acțiune a arcului). 2. Structura și proprietățile arcului electric. 3. Modalitățile de acțiune a arcului electric. 4. Procesele metalurgice și structura metalului în zona termică a cusăturii.	2	1
Tema 3. Elementele comune caracteristice sudării prin topire. 1. Materiale de sudare (clasificarea, caracteristica, cerințele impuse). 2. Clasificarea cusăturilor și îmbinărilor sudate. 3. Elementele cusăturii de sudare, pregătirea rostului.	2	1
Tema 4. Sudarea manuală cu arc electric descoperit. 1. Caracteristica, schema, avantaje și dezavantaje, utilizarea. 2. Utilaj electric, parametrii regimului de sudare.	2	0,5
Tema 5. Sudarea cu arc electric protejat, sub strat de flux. 1. Caracteristica, schema, avantaje și dezavantaje. 2. Tipuri, utilajul, fluxuri, utilizarea.	1	1
Tema 6. Sudarea cu arc electric protejat, în baie de zgura – caracteristica, schema, utilizarea. 1. Caracteristica, schema. 2. Avantaje și dezavantaje, utilizarea.	0,5	-
Tema 7. Sudarea cu arc electric protejat, în mediul de gaze de protecție. 1. Caracteristica generală, schema, clasificarea tipurilor. 2. Caracterizarea tipurilor, utilajul și utilizarea, avantaje și dezavantaje.	2	0,5
Tema 8. Sudarea prin topire și tăierea cu flacără de gaz. 1. Generalități, schema, tipuri și structura flăcării, gazele utilizate și caracteristica lor. 2. Tehnologia, metode, utilaje, accesorii și utilizarea. 3. Tăierea prin topire cu flacără-caracteristica, schema, cerințele, tehnologia.	2	0,5
Tema 9. Sudarea prin presiune. 1. Sudarea prin presiune la cald: noțiuni generale, clasificarea, regimuri, utilaje. 2. Caracterizarea tipurilor prin presiune la cald (cap la cap, în puncte, în linie): scheme și utilizarea.	2	0,5
Tema 10. Cerințele impuse calității sudurilor. 1. Defectele îmbinărilor și cusăturilor de sudare. 2. Metodele de identificare, de prevenire și de corectare a defectelor	0,5	0,5

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
TEMATICA PRELEGERILOR		
sudurilor și construcțiilor sudate.		
Total Capitol II:	15	6
Total prelegeri:	30	12

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica lucrărilor de laborator		
LL1. Studiarea aliajelor "fier-carbon".	4	3
LL2. Călirea 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	-
Total lucrări de laborator:	15	6

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Rădulescu. Studiul metalelor. „Știința” Chișinău 1992, pag. 342. ISBN 5-376-01548-3. 2. A. Pălfalvi ș. a. „Tehnologia materialelor”, București, 1983, 544p. - editura "Știința", Chișinău, 1993. ISBN 5-376-01738-9. 3. П. Полухин и др. "Технология металлов и сварка", "Высшая школа", М., 1983. 4. P. Postolache, Iu. Ciofu, Gr. Dântu. Studiul materialelor și sudarea (îndrumar de laborator), Chișinău, U.T.M., 1999.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. 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.

9. Evaluare

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