



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



"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în Construcții

V. Pelivan

"14" 12 2016

**Curriculum disciplinar**  
**F.06.O.013 Tratamente hidrotehnice și hidrotermice**

Specialitatea: 72220 „Tehnologia Prelucrării Lemnului”

Calificarea: Tehnician în prelucrarea lemnului

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



**Autori:**

1. Plucci Angela, profesor de specialitate , Centrul de Excelență în Construcții.

**Aprobat de:**

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Construcții.



Director

*[Signature]*  
"14" 12

V. Pelivan  
2016

**Recenzenți:**

1. Țurcan Lucia, director adjunct instruire și educație, grad didactic superior
2. Gherța Viorica, șef secție, grad didactic I.

**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. Competențe profesionale specifice modulului.....	5
IV. Administrarea modulului.....	5
V. Unitățile de învățare.....	5
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	7
VII. Studiul individual ghidat de profesor.....	7
VIII. Lucrări practice recomandate.....	8
IX. Sugestii metodologice.....	9
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	10
XI. Resurse necesare pentru desfășurarea procesului de studiu.....	12
XII. Resursele didactice recomandate elevilor.....	13

## I.Preliminarii

Studiul disciplinei „Tratamente hidrotermice și hidrotehnice” prevede asigurarea cunoștințelor cu privire la: scopul tratării termice a lemnului, metodele de prelucrare termică, regimuri de prelucrare hidrotermică, utilajul de bază pentru tratarea termică a lemnului și principiul de funcționare a celor mai răspândite agregate propuse în industria prelucrării lemnului.

Pentru asigurarea cunoștințelor temeinice la ore se va utiliza material didactic (planșe, machete, modele, diagrame, etc.) în scopul activizării individuale a cunoștințelor și orientarea lor în activitatea de creație tehnică. În ramura respectivă sînt prevăzute lucrări practice și lecții la întreprinderile de ramură.

Cunoștințele obținute la studierea cursului vor contribui la însușirea cursului „Fabricarea plăcilor de așchii și fibre de lemn”; „Proiectarea și tehnologia fabricării mobilei”; „Proiectarea și tehnologia produselor industriale”; „Tehnologia prelucrării manuale a lemnului”; „Tehnologia prelucrării mecanice a lemnului” și la elaborarea proiectului de diplomă.

Cursul „Tratamente hidrotermice și hidrotehnice” este destinat pentru învățămînt mediu de specialitate și este prevăzut pentru numărul de ore corespunzător: **contact direct** 45 ore ( 30 ore – teorie, 15 ore lucrări practice ), **studiul individual** 45 ore ( 3 credite ). Cursul se predă la anul III semestrul VI de studii. Forma de evaluare finală – examen.

## II.Motivația utilizarea disciplinei pentru dezvoltarea profesională

Lemnul face parte din produsele de bază ale comerțului interior și exterior, fiind solicitat în egală măsură de toate țările, ca urmare a necesităților și posibilităților de prelucrare. Acest progres remarcat pe plan mondial este datorat importanței din ce în ce mai mare pe care o are lemnul, atît ca materie primă, cît și ca posibilități diverse de prelucrare.

Cursul de față este adresat tehnicianului din industria prelucrării lemnului, tratează într-un tot unitar mijloacele, metodele de bază și avansate și procesele realizate în tehnologia de prelucrare hidrotermică și hidrotehnică a lemnului, cît și utilaje propuse și regimurile de lucru a lor.

Cursul dat este util cît teoretic atît și practic pentru buna desfășurare a activității profesionale a tehnicianului în industria lemnului.

La începutul fiecărei teme noi este rațional de indicat obiectivele operaționale. La sfârșitul temei este necesar controlul generalizator al cunoștințelor.

### III.Competențe profesionale specifice disciplinei

CS 1. Construirea și interpretarea diagramelor;

CS 2. Utilizarea metodelor de tratare hidrotermică și impregnare a materialelor lemnoase;

CS 3. Stabilirea regimului și calcularea duratei de uscare a cherestelei;

CS 4. Proiectarea instalațiilor de uscare și impregnare a lemnului

### IV.Administrarea disciplinei

Semestrul	Numărul de ore				Modalitatea de evaluare	Numărul de credite
	Total	Contact direct		Lucrul individual		
		prelegeri	Lucrări practice			
VI	90	30	15	45	Examen	3

### V.Unități de învățare

Unități de competență	Unități de conținut
<b>1.Mediul și materialul</b>	
<b>1.Construirea și interpretarea diagramelor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Descrierea fenomenelor de bază la prelucrarea termică a lemnului.</li> <li>Explicarea noțiunii de impregnare a lemnului.</li> <li>Explicarea metodelor de obținere a vaporilor de apă,parametrii vaporilor de apă.</li> <li>Descrierea aerului atmosferic (umed), parametrii aerului ca agent de uscare</li> <li>Descrierea proprietăților termice și electrice ale lemnului.</li> <li>Identificarea parametrilor gazului de focar cu ajutorul diagramei I – d .</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Fenomenele de bază a prelucrării termice a lemnului.Scopurile de bază a tratării termice.Noțiuni cu privire la impregnarea lemnului și scopul.</li> <li>Noțiuni generale cu privire la agenții de tratare.Vaporii de apă.Metode de obținere a vaporilor de apă,parametrii vaporilor de apă. Diagrama p - V de obținere a vaporilor de apă.</li> <li>Diagrama I-S a vaporilor de apă.Utilizarea diagramei.</li> <li>Aerul atmosferic (umed), parametrii aerului ca agent de uscare.Determinarea parametrilor gazelor de focar cu folosirea diagramei I-d și utilizarea ei.Procese de variație a</li> </ol>

	<p>stării aerului.</p> <p>5. Proprietățile importante a lemnului la prelucrarea hidrotermică a lui: Clasificarea corpurilor umede.Starea apei în lemn.Hidroscopicitatea și umiditatea echilibrată a lemnului. Proprietățile termice și electrice ale lemnului.</p>
<b>2.Tratarea termică a lemnului</b>	
<p><i>2.Proiectarea instalațiilor și camerelor de uscare a lemnului</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrierea procesului de fierbere a lemnului.</li> <li>• Descrierea procesului de aburire a lemnului.</li> <li>• Explicarea construcției și principiului de funcționare a autoclavei.</li> <li>• Determinarea regimului de fierbere,aburire a lemnului.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metode de transfer de căldură.Metode de încălzire.Metode de prelucrare termică a lemnului.Prelucrarea lemnului în bazine deschise.</li> <li>2. Fierberea lemnului.Regim de fierbere.Utilajul de bază pentru fierbere.</li> <li>3. Aburirea lemnului.Regim de aburire.Utilajul de bază pentru aburire.Autoclave pentru aburirea lemnului.Construcția și principiul de funcționare.</li> <li>4. Aburirea cherestei de fag.Scopul tratării,agentul termic,presiunea aburului.Utilajul de control.Cerințe la încărcarea cherestei pe platformele de aburire.Camera pentru aburirea cherestei.Măsurile de tehnica securității muncii la aburirea cherestei de fag.</li> </ol>
<b>3.Uscarea lemnului</b>	
<p><i>3.Stabilirea regimului de uscare și calcularea duratei de uscare a cherestei;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Precizarea metodelor de uscare a lemnului.</li> <li>• Descrierea metodei naturale și artificiale de uscare a lemnului.</li> <li>• Expunerea grupelor de operații a tehnologiei de uscare a cherestei și caracteristica lor.</li> <li>• Precizarea avantajelor și dezavantajelor la uscarea naturală și artificială a lemnului.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metode de uscare a lemnului.Fenomenele de transfer la uscarea lemnului.Regim de uscare.Criteriile regimului de uscare.</li> <li>2. Uscarea naturală a lemnului.Avantajele și dezavantajele uscării.Cerințele față de terenul de depozitare și uscare.</li> <li>3. Uscarea artificială a lemnului. Avantajele și dezavantajele uscării.Clasificarea camerelor de uscare și construcția lor.Criteriile de clasificare a instalațiilor de uscare.</li> <li>4. Tehnologia uscării cherestei.Descrierea grupelor de operații (operațiile pregătitoare,de conducere și de control). Calculul uscătoriei pentru uscarea cherestei.Stabilirea regimului de uscare.Calculul duratei procesului de uscare.(l.p)</li> </ol>

4. Protecția lemnului. Procese de impregnare	
<p>4. Utilizarea metodelor de impregnare a materialelor lemnoase.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrierea metodelor de introducere a substanței de impregnare în lemn.</li> <li>• Precizarea metodelor de impregnare sub presiunea exces și uscare, descrierea lor.</li> <li>• Descrierea calității impregnării.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metode de protejare a materialului lemnos. Metode de introducere a substanței de impregnare în lemn. Clasificarea metodelor de impregnare. Fenomenele fizice de bază la impregnarea lemnului. Pregătirea lemnului pentru impregnare.</li> <li>2. Metode de impregnare sub presiunea exces și uscare – impregnarea concomitentă (autoclavizată). Descrierea lor. Utilajul pentru impregnare. Calitatea impregnării.</li> </ol>

#### VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Lucrări practice	
1.	Mediul și materialul	18	8	10	12
2.	Tratarea termică a lemnului	15	10	2	10
3.	Uscarea lemnului	8	8	3	12
4.	Protecția lemnului. Procese de impregnare	4	4	-	11
	<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>45</b>

#### VII. Studiu individual ghidat de profesor.

Materii pentru studiul individual	Produse elaborate de	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
<b>1. Mediul și materialul</b>			
1.1 Determinarea parametrilor vaporilor de apă folosind diagrama I – S	Studiu de caz	Prezentarea studiului de caz	Săptămâna 3
1.2 Determinarea parametrilor aerului umed în diagrama I- d.	Studiu de caz	Prezentarea studiului de caz	Săptămâna 5
1.3 Influența tratării termice asupra rezistenței lemnului	Referat	Susținerea referatului	Săptămâna 6
<b>2. Tratarea termică a lemnului</b>			
2.1 Antiseptizarea cherestelei de fag. Instalații pentru antiseptizare și procesul propriu-zis.	Referat sau poster	Prezentare Power Poin	Săptămâna 8



2.2 Defecte de conservare a cherestelei și măsuri de prevenire a lor.	Referat	Susținerea referatului	Săptămîna 9
<b>3.Uscarea lemnului</b>			
3.1 Clasificarea metodelor de uscare (feluri și metode) 3.2 Uscătorie cu funcție continuu (tip tunel ).Defecte de uscare,cauzele,măsuri de protecție.	Referat	Prezentarea referatului	Săptămîna 10
3.3 Calcularea productivității instalațiilor. 3.4 Calcularea durata perioadei de uscare,de aclimatizare. 3.5 Calculul numărului de instalații de uscare necesare. 3.6 Caracteristicile calității uscării	Studiu de caz	Prezentarea studiului de caz	Săptămîna 12
<b>4.Protecția lemnului.Procese de impregnare</b>			
4.1 Impregnarea prin depunerea pastelor.Scufundarea în cadă. 4.2 Impregnarea lemnului jilav și a celui preuscat cu scufundarea de lungă durată. 4.3 Impregnarea tip panel. Impregnarea sub acțiunea presiunii atmosferice.Metodele și descriere a lor.	Referat sau imagine cu metodele de impregnare	Prezentare în Power Point sau oral	Săptămîna 13
4.4 Schema tehnologică de impregnare prin vacumare. 4.5 Uscarea în lichide a materialelor lemnoase.	Referat sau poster	Prezentare în Power Point sau oral	Săptămîna 14

### VIII. Lucrările practice recomandate

Nr	Tematica lucrărilor practice	Nr. De ore
1.	Determinarea parametrilor vaporilor de apă cu folosirea diagramei I-S	5
2.	Determinarea parametrilor aerului atmosferic și construirea diagramei proceselor de variația aerului. Determinarea parametrilor gazerlor de focar cu folosirea diagramei I-d	5
3.	Calculul instalației pentru tratarea termică a lemnului. Calculul instalației de uscare a lemnului	5
	<b>Total</b>	<b>15</b>



## 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.

Metodele de învățămînt reprezintă modalitățile sistematice de lucru de care se pot servi profesorii în activitatea de instruire și elevii în cea de învățare, capabile să conducă la rezolvarea obiectivelor pedagogice propuse.

Pentru profesor, metodele de învățămînt servesc la organizarea și conducerea unei acțiuni sistematice prin care elevii vor realiza obiectivele pedagogice, arătîndu-i de asemenea *ce să facă?* și *cum să acționeze?* Alegerea uneia sau alteia din metode de către profesor, depinde de mai mulți factori subiectivi sau obiectivi, cum ar fi:

- personalitatea profesorului;
- imaginația și puterea lui de adaptare;
- competența profesională
- capacitatea de reflexie pedagogică și de analiză.

Pentru elev, metodele de învățămînt au rolul de al sprijini să parcurgă calea spre cunoașterea, spre dobîndirea de noi comportamente care îi sporesc valoarea personalității.

În sens restrîns, *metoda* este o tehnică de care profesorul și elevii se folosesc pentru efectuarea acțiunii de predare-învățare, ea asigură realizarea practică a unei activități proiectate mintal, conform unei strategii didactice.

În cursul predării disciplinei, metodele de predare – învățare utilizate în timpul orelor sunt:

- **rezolvarea unor probleme concrete** – este o tehnologie educațională derivată din observarea modului în care oamenii învață în situații reale. Această metodă este folosită la determinarea stării și parametrilor vaporilor de apă cu ajutorul diagramei I – S, la determinarea parametrilor gazului de focar cu ajutorul diagramei I - d, determinarea regimului de fierbere,aburire a lemnului, calculul uscătoriei pentru uscarea cherestelei, stabilirea regimului de uscare, calculul duratei procesului de uscare. Proprietățile lemnului la prelucrarea hidrotermică a lui și proprietățile termice și electrice ale lemnului.
- **proiecte de grup** – permite cooperarea pentru realizarea unui proiect comun. A învăța să lucreze în grup este important pentru oricine va fi antrenat în societate bazată pe

cunoaștere și colaborare. Această tehnică poate fi practică la identificarea metodelor de uscare a lemnului, camerelor de uscare și metodelor de stivuire a lemnului.

- **studiu de caz** – constituie o altă metodologie cu impact pozitiv asupra învățării, dezvoltă capacitatea de analiză a unor situații practice, gândirea critică, luarea de decizii, capacități de cercetare, lucru cooperativ. Această tehnică se va regăsi în mod special la orele tematice ca pregătirea și verificarea camerelor și a materialului lemnos pentru uscare.

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

Evaluarea este actul didactic complex, integrat întregului proces de învățămînt, care asigură evidențierea cantității cunoștințelor dobîndite și valoarea (nivelul, performanțele și eficiența) acestora la un moment dat, oferind soluții de perfecționare a actului de predare-învățare.

Dintre multiplele aspecte ale evaluării, evaluarea școlară reprezintă un ansamblu de activități în funcție de anumite intenții, care transpun datele imediate, raportîndu-le la o serie de funcții și scopuri bine determinate. Scopul evaluării nu este de a obține anumite date, ci de a perfecționa procesul educativ. Nu este vorba numai de a stabili o judecată asupra randamentului școlar, ci de a institui acțiuni precise pentru a adapta neconținut strategiile educative la particularitățile situației didactice, la cele ale elevilor, la condițiile economice și instituționale existente etc. Plecînd de la evaluare, ar trebui să se determine de fiecare dată în ce măsură putem transforma situația educațională într-o realitate convenabilă, adecvată obiectivelor propuse.

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 etc.). Pe scurt, prin procesul de evaluare ne pronunțăm asupra stării unui fapt sau proces la un anumit moment, din perspectiva informațiilor pe care le selectăm cu ajutorul unui instrument, ce ne permite să măsurăm în raport cu o anumită normă.

În cadrul predării disciplinei "Tratamente hidrotermice și hidrotehnice" formele de evaluare a cunoștințelor sunt:

**1. Monitorizarea curentă** – vizează comportamentul elevilor în timpul lecției, modalitatea prin care ei participă la îndeplinirea sarcinilor de învățare. Pe baza celor constatate, profesorul își formează o imagine asupra fiecărui elev, remarcând reușitele sau dificultățile cu care se confruntă;

**2. Chestionarea orală** – este interogarea elevilor frontal sau combinat, pe diferite subiecte aferente temei propuse pentru acasă, unde se urmărește determinarea volumului și a calității cunoștințelor însușite. Aici se realizează o comunicare directă între profesor și elevi, fapt ce favorizează dezvoltarea capacității de exprimare a elevilor;

**3. Probe scrise** – permit verificarea obiectivă și simultană a tuturor elevilor din grupă, avînd posibilitatea să-și etaleze în mod independent cunoștințele și capacitățile, fără intervenția directă a profesorului. Ele pot fi:

- *lucrări curente* – conținutul lor constă din cîteva întrebări esențiale, urmărindu-se astfel verificarea cunoștințelor acumulate predate la lecția anterioară, timp de 15 – 30 minute. Aceste lucrări nu se anunță din timp, elevii fiind obișnuiți în acest fel să învețe și să se pregătească sistematic de ore;

- *lucrări de recapitulare* – se efectuează la încheierea unui capitol și conține întrebări referitoare la conținutul capitolului studiat, timp de 50 – 60 minute. Se fac pentru verificarea și aprecierea gradului de realizare a obiectivelor propuse în capitolul respectiv și sunt anunțate prealabil;

- *lucrări semestriale* – sunt acele lucrări care se scriu la sfîrșitul fiecărui semestru (lucrări sumative),

- *lucrări practice* - sunt prevăzute pentru formarea deprinderii practice individuale. Ele au drept scop de a întări materialul teoretic expus în prelegeri și sunt prevăzute după finalizarea temei respective. Rezultatele se apreciază cu „notă”.

- Test de evaluare, care se aplica la diverse momente cronologice din parcursul semestrului, reflectînd ca test inițial sau sumativ. De regulă se folosesc teste întocmite sub forma de itemi:

- itemi obiectivi ( cu alegere dublă, alegere multiplă )

- itemi semiobiectivi ( cu răspuns scurt si de completare).

- Examenul, reprezintă o metodă de evaluare sumativă la sfîrșit de semestru. Pentru realizarea examenului sunt prevazute 135 min. sau 3 ore academice. Subiectul pentru examen si baremul de evaluare si notarea se elaborează ținînd cont de

urmatoarele cerințe:

- sa fie formulate clar, precis si in corcondantă cu curriculumul și cu temele valabile pentru desfășurarea examenului pentru semestrul respectiv

- sa aiba un nivel mediu de dificultate

- sa permita rezolvarea lor in 135 min.

Examenul se desfasoara in cursul sesiunii și verifică capacitățile elevilor numai pentru semestrul respectiv. Examenul se realizează in baza testului, care conține atat itemi obiectivi, cat si itemi semiobiectivi respectiv. Subiectele testului sunt examinate la sedința catedrei si aprobate de catre directorul adjunct studii coordonat cu metodistul.

Nota generală se va calcula dupa urmatoarea modalitate: 60 % din media notelor la contact direct impreună cu cea de la studiul individual adunat cu 40 % din nota la examen.

#### **XI.Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studiu**

În procesul de predare a disciplinei Tratamente hidrotermice și hidrotehnice orele teoretice și orele practice vor fi desfășurate în sala de curs.

În cazul utilizării aparatelor, instrumentelor primite din laborator, trebuie atent examinate de elevi cu participarea profesorului, luând în considerație regulile de exploatare și măsurile de protecție a muncii. În cazul depistării a unor defecte în instrumente, elevul e obligat să anunțe profesorul pentru înlocuirea instrumentelor defectate sau repararea lor.

Este necesar:

- Mese și scaune
- Tablă
- Marchere
- Videoproiector
- Laptop
- Planșe tematice
- Psihrometre
- Umedometre
- Machete,
- Diagrame: I – S; I – d, etc.



## XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/accesată resursa	Numărul de exemplare disponibile
1.	Andrei Grigorescu „Tehnologia cherestelei “, Bucuresti 2001	Biblioteca	3
2.	П.С.Серговский „Гидротермическая обработка и консервирование древесины “, Москва 1975	Biblioteca	1
3.	И.В.Кречетов „Сушка и защита древесины” , Москва 1980	Biblioteca	1
4.	Справочник по обработке и переработке дреиесины, Москва 1961	Biblioteca	1
5.	Tratamente hidrotermice higrotermice în industria lemnului, Bucureşti 1964	Catedra	1