

## MATERIAL DE ÎNVĂȚARE



**DOMENIUL: Silvicultură**

**CALIFICAREA: Tehnician în silvicultură și exploatare forestiere**

**NIVELUL : 3**

**MODULUL : Dendrometrie**

**AUTORI:**

**ing.Eröss Daniela - profesor gradul II Colegiul Silvic „Bucovina” Câmpulung Moldovenesc**

**ing.Cuciurean Alina - profesor definitiv Colegiul Silvic „Bucovina” Câmpulung Moldovenesc**

**tehn. Frunză Daniela - maistru instructor gradul I Colegiul Silvic „Bucovina” Câmpulung Moldovenesc**

**CONSULTANȚĂ :**

**Catinca Scrioșteanu – expert CNDIPT**

**Ivan Mykytyn - expert asistență tehnică**

**Claudia Călinescu - expert CNDIPT**

## CUPRINS

Introducere.....	5
Competențe.....	6
Obiective.....	7
<b>I. INFORMAȚII PENTRU ELEVI.....</b>	<b>8</b>
1. <b><u>Glosar de termeni</u></b> .....	8
2. <b><u>Fișe de documentare</u></b> .....	11
Fișa nr. 1 Executarea inventarierii.....	11
Fișa nr. 2 Procedul suprafețelor de probă cu fasonarea materialului lemnos.....	12
Fișa nr. 3 Inventarierea calitativă.....	13
Fișa nr. 4 Proprietățile fizice ale lemnului.....	14
Fișa nr. 5 Structura macroscopică a lemnului.....	15
3. <b><u>Fișe de lucru</u></b> .....	16
Fișa nr. 1 Inventarierea arboretelor.....	16
Fișa nr. 2 Procedul tabelor de producție.....	17
Fișa nr. 3 Inventarierea calitativă a arborilor.....	18
Fișa nr. 4 Defecte de formă.....	19
Fișa nr. 5 Identificarea defectelor.....	20
Fișa nr. 6 Structura macroscopică a lemnului.....	21
4. <b><u>Exerciții</u></b> .....	22
Exercițiul nr. 1 Procedul de cubare a arboretelor cu ajutorul seriei de volume.....	22
Exercițiul nr. 2 Transformarea arborilor în arbori de lucru.....	23
Exercițiul nr. 3 Sortarea dimensională a arborilor.....	24
Exercițiul nr. 4 Proprietățile fizice ale lemnului.....	25
5. <b><u>Fișe de evaluare</u></b> .....	26
Fișa nr. 1 Inventarierea arboretelor.....	26
Fișa nr. 2 Executarea inventarierii.....	27
Fișa nr. 3 Procedee de cubare și sortare a arboretelor.....	28
Fișa nr. 4 Proprietățile lemnului.....	29
6. <b><u>Întocmirea unui proiect</u></b> .....	30
7. <b><u>Fișe de rezumat</u></b> .....	32
Fișă de rezumat pentru modul.....	32
Fișă de rezumat pe activități de învățare.....	33
<b>II. INFORMAȚII PENTRU PROFESORI.....</b>	<b>34</b>
1. <b><u>Relația dintre competențele modulului, obiective și activități de învățare</u></b> .....	34
2. <b><u>Fișe de conspect</u></b> .....	35
Fișa nr. 1 Tipuri de inventarieri.....	35
Fișa nr. 2 Procedee expeditiv de cubaj.....	36
Fișa nr. 3 Tabele de sortare a masei lemnoase pentru arbori.....	37
Fișa nr. 4 Actul de punere în valoare.....	38
3. <b><u>Proiect de lectie -Executarea inventarierii</u></b> .....	39
4. <b><u>Folii pentru retroproiector</u></b> .....	40
Folia nr. 1 Mijloace utilizate în efectuarea inventarierilor.....	40

Folia nr. 2 Inventarierea parțială a arboretelor.....	41
Folia nr. 3 Sortiment dimensionale în funcție de diametrul la capătul subțire.....	42
Folia nr. 4 Defecte de formă.....	43
Folia nr. 5 Defecte de formă –înfurcirea.....	44
Folia nr. 6 Defecte de structură –inimi concrescute.....	45
Folia nr. 7 Defecte de structură –fibra răsucită.....	46
<b>5. Model de întocmire a unui proiect.....</b>	<b>47</b>
<b>III. SOLUȚIILE ACTIVITĂȚILOR.....</b>	<b>48</b>
<b>1. Fișe de lucru.....</b>	<b>48</b>
Fișa nr. 3 Inventarierea calitativă a arborilor.....	48
Fișa nr. 5 Identificarea defectelor.....	49
<b>2. Exerciții.....</b>	<b>50</b>
Exercițiul nr. 1 Procedee de cubare a arboretelor cu ajutorul seriei de volume.....	50
Exercițiul nr. 2 Transformarea arborilor în arbori de lucru.....	51
Exercițiul nr. 3 Sortarea dimensională a arborilor.....	52
<b>3. Fișe de evaluare.....</b>	<b>53</b>
Fișa nr. 1 Inventarierea arboretelor.....	53
Fișa nr. 2 Executarea inventarierii.....	54
Fișa nr. 3 Procedee de cubare și sortare a arboretelor.....	55
Fișa nr. 4 Proprietățile lemnului.....	56
<b>IV. SITE-URI TEMATICE.....</b>	<b>57</b>
<b>V. BIBLIOGRAFIE.....</b>	<b>58</b>
<b>VI. ANEXE.....</b>	<b>59</b>

## Introducere

Materialul de învățare este un sprijin necesar în desfășurarea activității profesorului și elevilor pentru însușirea competențelor prevăzute în modulul **Dendrometrie**. Acest modul se studiază pe parcursul nivelului 3 de calificare, Tehnician în silvicultură și exploatarea forestieră, liceu, ruta progresivă.

Modulul pentru care s-a întocmit acest material auxiliar, se parcurge în cadrul celor 91 de ore, care sunt repartizate astfel: instruire teoretică 31 de ore, instruire de laborator 30 de ore și instruire practică 30 ore.

Numărul de credite alocate pentru competențele ce pot fi dobândite prin parcurgerea acestui modul este de 2.

Modulul **Dendrometrie** are o importanță deosebită în pregătirea viitorului **tehnician în silvicultură și exploatarea forestieră**, deoarece desfășurarea activităților silvice implică evaluarea masei lemnoase.

Materialul de învățare prezentat se oprește doar asupra unei singure unități de competențe tehnice specializate prevăzută în Standardul de Pregătire Profesională de la nivelul 3: **Dendrometrie**.

Modelele de fișe de lucru, evaluare, exercițiile etc. prezentate pentru activitatea profesorului și a elevului au fost elaborate astfel încât să fie specifice pentru fiecare competență în parte, iar în unele cazuri se asigură continuitatea temei prezentate în acest modul. Astfel, pentru aceeași temă sunt prezentate modele de proiect de lecție, fișă de documentare, fișă de lucru, exerciții etc.

În prima parte a materialului se regăsesc competențele vizate în modul și obiectivele urmărite, informații pentru elevi cu: glosar de termeni necesari consolidării anumitor noțiuni mai puțin explicate, fișe de documentare, fișe de lucru, exerciții, etc.

Partea a doua a materialului cuprinde informații pentru profesori, sub formă de fișe de conspect, folii pentru retroproiector, model de întocmire a unui proiect, etc.

Activitățile de consolidare și verificare pot fi aplicate individual, frontal sau pe grupe de câte doi sau mai mulți elevi, astfel încât să acopere un număr cât mai mare de metode de învățare.

Profesorii nu trebuie să se limiteze la mijloacele de învățare (fișe de lucru, de evaluare, observație etc.) prezentate în materialul de învățare. Acestea constituie doar un exemplu pentru materialele didactice pe care le pot concepe și folosi la orele de curs.

Competențele pe care elevii și le însușesc la acest modul sunt indispensabile unei bune pregătiri de specialitate specifice domeniului silvic, fiind axată pe activități concrete. Elevii au posibilitatea de a lucra în diferite situații existente pe teren și de a-și pune în practică cunoștințele teoretice ce pot fi acumulate prin intermediul materialelor prezentate.

Este necesar ca la acest nivel, în procesul de învățare, să se utilizeze metode și mijloace de învățare într-un format mai complex, pe o arie mai extinsă de activități. Se recomandă astfel, accentuarea metodei proiectelor, ori de câte ori este posibil acest lucru.

Toate materialele prezentate în acest material de învățare, pot fi folosite la orele de curs, în formatul prezentat, dar se și pot adapta la cerințele elevilor și la temele prevăzute în celelalte module ce trebuie parcurse prin planul de învățământ.

Modulul **Dendrometrie** a fost conceput pe baza unității de competențe pentru abilități cheie **Procesarea datelor numerice** și a unității de competențe tehnice specializate **Dendrometrie**, prevăzute în Standardul de Pregătire Profesională pentru nivelul 3, calificarea **tehnician în silvicultură și exploatarea forestieră**.

## **COMPETENȚE:**

**Unitate de competență cheie:** Procesarea datelor numerice

- Competențe:**
1. Planifică o activitate și culege date numerice în legătură cu aceasta
  2. Prelucreză datele numerice
  3. Interpretează rezultatele obținute

**Unitate de competență tehnică specializată:** Dendrometria

- Competențe:**
1. Organizează inventarierea arboretelor
  2. Execută cubarea și sortarea arboretelor
  3. Determină volumul pe sortimente
  4. Evaluează cantitativ, calitativ și valoric masa lemnoasă
  5. Identifică proprietățile , structura macroscopică a lemnului și defectele lemnului

**OBIECTIVE :**

- 1. Realizarea de operații de inventariere a arboretelor.**
- 2. Executarea cubării și sortării arboretelor prin diferite procedee.**
- 3. Aplicarea tehnologiei informației în cubarea și sortarea arboretelor.**
- 4. Sortarea masei lemnoase în picioare prin diferite procedee.**
- 5. Realizarea actului de punere în valoare.**
- 6. Identificarea proprietăților, structurii macroscopice și a defectelor lemnului.**

## **I. INFORMAȚII PENTRU ELEVI**

### **1. Glosar de termeni**

**act de punere în valoare** - document tehnico-gestionar

*fr.* (le) article

**arbore pe picior; arbore în picioare** - arbore din pădure, nedoborât

*fr.* (le) arbre sur pied; arbre debout

*engl.* instead tree; standing tree; standing timber

**carnet de inventariere** - în care se trec dimensiuni măsurate și aprecierile vizuale asupra arborilor

*fr.* (le) calepin de dénombrement

*engl.* coupe inventory record

**clupă** - instrument folosit la măsurarea diametrelor arborilor

*fr.* (le) compas forestier

*engl.* calliper

**ciocan de marcat** - topor special ce servește la marcarea arborilor

*fr.* (le) marteau

*engl.* marking hammer

**coeficient de formă** - raport între volumul comercial și volumul unui cilindru care ar avea drept bază secțiunea de la piept (de bază) și ca înălțime înălțimea trunchiului

*fr.* (le) coefficient de forme

*engl.* coefficient of expansion

**crăci** - ramificațiile principale ale tijelor

*fr.* branches

*engl.* branches

**cubare** - estimare a volumului unui arbore, a unui arboret, a unei parcele...

*fr.* (le) cubage

*engl.* cubing; to determine volume; to cube

**curățire de crăci** - tăierea crăcilor arborelui; fasonare

*fr.* (le) ébranchage

*engl.* limbing

**dendrometrie** - taxație, estimație forestieră

*fr.* (la) dendrometrie

*engl.* forest valuation

**dendrometru** - instrument cu care se măsoară înălțimea arborelui

*fr.* (le) dendroèmtre

*engl.* hypsometer

**despuiere** - centralizare a diametrelor din carnetul de inventariere

*fr.* (le) dépouillement



*engl.* counting of the diameters

**diametrul central al suprafeței de bază** - corespunde arborelui care împarte șirul statistic al arborilor inventariați în 2 părți cu suprafețe de bază egale. Este un diametru reprezentativ, teoretic, puțin influențat de rărituri

*fr.* (le) diamètre de la surface terrière médiane

*engl.* quadratic mean diameter

**diametru de bază** - măsurat pe arbore la înălțimea de 1,3 m de la sol

*fr.* (le) diamètre à hauteur de poitrine; diamètre à hauteur d'homme

*engl.* breast high diameter

**diverse moi** - DM - două sau mai multe specii, precum plopul, salcia, mesteacănul, care totalizează mai mult de o zecime din arboret

*fr.* (les) bois blancs

**diverse tari** - DT - două sau mai multe specii, precum frasinul, paltinul, care totalizează mai mult de o zecime din arboret

*fr.* (les) bois durs

*engl.* hard wood

**fir** - arborele luat ca unitate; un singur arbore; arborele bucată cu bucată

*fr.* (la) perche; (le) brin

*engl.* pole

**gelivură** - crăpătură cicatrizată și proeminentă, în scoarță și lemn, produsă de ger

*fr.* (la) gelivure

*engl.* frost-shake; frost-crack

**inventarierea arboretului** - măsurare, înregistrare și prelucrare a caracteristicilor biometrice ale arborilor și arboretelor

*fr.* (le) inventaire du peuplement; le comptage

*engl.* stand inventory

**inventariere fir cu fir** - inventariere totală sau integrală; se ia în socoteală fiecare arbore

*fr.* (le) inventaire pied à pied; comptage sur toutes les tiges

**marcarea arborilor** - operație prin care se alege și marchează arborii ce urmează a se doborî

*fr.* (le) martelage; | marteler; marteleur; marteau

*engl.* marking the trees with the hammer; marking the trees

**postață** - lățimea unei benzi pe care merg clupașii odată, cu ocazia unei inventarieri fir cu fir

*fr.* (la) virée

*engl.* stint; drift

**punerea în valoare a pădurilor** - stabilirea și delimitare a parchetelor, marcarea arborilor de extras, estimarea în metri cubi, pe sortimente și în lei a masei lemnoase

*fr.* (la) mise en valeur des terrains boisés

**recoltarea arborilor** - doborârea și fasonarea arborilor

*fr.* (la) récolte

*engl.* harvesting

**serii de volume** - volume la rând (serie) luate din tabele de cubaj

*fr.* (la) série de volumes

*engl.*

**sortarea lemnului** - analiza masei lemnoase după diametru și calitate, repartizată pentru diverse utilizări; ocolul silvic o face pe picior cu ocazia întocmirii actelor de punere în valoare

*fr.* (le) classement des bois; (la) classification des bois

*engl.* grading of timber; sorting of timber; classification of timber

**sortiment** - produs lemnos rezultat din arbore

*fr.* (le) assortiment; (les) produits (pl.)

*engl.* assortment

**suprafață de bază a arborelui** - suprafața cercului la 1,30 m de la sol, de bază în estimările forestiere (g)

*fr.* (la) surface terrière

*engl.* tree basal area; area of the stem

**suprafață de bază a arboretului** - suprafața tuturor cercurilor situate imaginar la 1,30 m de la sol, de bază în calculul volumului arboretului (G)

*fr.* (la) surface terrière du peuplement

*engl.* crop basal area

**tabele de cubaj** - Tabele cu două sau mai multe intrări permițând obținerea prin estimare bazată pe măsurători precise a unor arbori echivalenți (tarife) ori prin extrapolări plecând de la formule matematice (bareme, ecuații de regresie) a volumului pe baza unor măsurători directe

*fr.* (le) tarif de cubage; la table de cubage; le barème de cubage

*engl.* volume table

**tabelă de producție** - tabel cu cifre arătând pentru o anumită specie caracteristicile arboretului la anumite vârste, pentru fiecare clasă de producție

*fr.* (la) table de production

*engl.* yield table

**taxă forestieră** - valoarea masei lemnoase pe picior

(*fr.*) (la) valeur vénale; (la) valeur estimée

*engl.* sale-value; selling value (America)

**trunchi / tulpină** - partea comercială a fusului unui arbore

*fr.* (les) tiges (pl.); fut; tronc

*engl.* trunk; stem

**volum unitar** - volumul unui arbore socotit individual

*fr.* (le) volume unitaire } le volume plein (en cubes)

*engl.* pole medium volume

## 2.Fișe de documentare

### Fișa nr.1 Executarea inventarierii (UC23,C1)

#### ETAPE:

1. **Recunoașterea arboretului** → stabilirea -limitelor arboretului  
-procedeului de inventariere  
-elementelor de bază ale inventarierii
  
2. **Pregătirea carnetului de teren** → notarea ocolului silvic, unității de producție, unității amenajistice  
→ înscrierea speciei, categoriei de diametre, calității, înălțimii

#### Carnet de inventariere

Ocolul Silvic..... Operator.....  
Unitatea de producție..... Data.....  
Unitatea amenajistică..... Procedeu de inventariere.....  
Suprafața ..... Raza cercurilor sau lungimea benzilor.....

Tabel nr.1

Nr. arbore	Specia	Categoria de diametre (centimetri)	Clasa de calitate	Înălțimea (metri)	Observații

3. **Măsurarea diametrului**-se realizează și marcarea arborilor

4. **Determinarea clasei de calitate**

5. **Măsurarea înălțimii** -pentru un număr de arbori

*Domeniul: Silvicultură*

*Calificarea: Tehnician în silvicultură și exploatare forestiere*

**Fișa nr.2 -Procedeul de cubare și sortare  
prin suprafețe de probă cu fasonarea  
materialului lemnos (UC23,C2)**

Se aplică la întocmirea actelor de punere în valoare pentru parchetele în care se execută curățiri, în crânguri omogene

- ❖ Determinarea suprafețelor de probă-suprafața parchetului se ia din amenajament sau prin ridicări în plan
- suprafețele de probă pot fi circulare, pătrate, sau dreptunghiulare de 0,1-0,5ha
- procentul de inventariere  $p$  este funcție de suprafața totală a arboretului

Tabel nr.2

Suprafața arboretului(ha)	4-6	7-8	9-11
Procentul mediu de inventariere $p$	10	7	6

- ❖ Doborârea arborilor de pe suprafețele de probă
- arborii grifați se doboară și se fasonază în sortimente uzuale

- ❖ Determinarea volumului pentru fiecare sortiment
- volumul buștenilor se calculează cu formula lui Huber
- lemnul de foc se așează în steri, iar crăcile în grămezi
- volumul total al masei lemnoase se calculează cu formula:

trecerea de la metri steri  
la metri cubi se realizează  
cu factorul de cubaj

$$V = \frac{\sum_v x S}{\sum_s}$$

- în care:
- $V$ -volumul sortimentului pe întreaga suprafață ( $m^3$ )
  - $S$ -suprafața totală a arboretului( $m^2$ )
  - $\sum_s$ -suprafața însumată a locurilor de probă( $m^2$ )
  - $\sum_v$ - volumul sortimentelor de pe suprafețele de probă( $m^3$ )

-volumul total se află prin însumarea volumelor sortimentelor

### Fișa nr.3 Inventarierea calitativă(UC23,C4)

- Încadrarea arborilor în clase de calitate se realizează pe corelația dintre proporția de lemn rotund de lucru din volumul fusului și cota corespunzătoare din înălțime.
- Inventarierea calitativă se realizează independent de specie și dimensiunile arborilor.
- Arborii se clasifică în 4 clase de calitate separat pe grupe de specii.

Tabel nr.3

Grupa de specii	Clasa de calitate	Coeficient de echivalență	Porțiunea de lemn de lucru din înălțimea arborelui	Procentul de utilizare din volumul fusului la rășinoase sau din volumul arborelui întreg la foioase	
				Lemn de lucru	Lemn de foc
Foioase	<b>I</b>	1,0	> 0,5	86	14
	<b>II</b>	0,81	0,25 - 0,5	70	30
	<b>III</b>	0,57	0,1 - 0,25	49	51
	<b>IV</b>	0,17	< 0,1	15	85
Rășinoase	<b>I</b>	1	> 0,6	98	2
	<b>II</b>	0,85	0,4 - 0,6	92	8
	<b>III</b>	0,63	0,1 - 0,4	79	21
	<b>IV</b>	0,15	< 0,1	15	85

- Lemnul de lucru este lemnul fasonat în sortimente industriale necesare diferitelor ramuri ale economiei (construcții,mobilă,mină etc.)
- Încadrarea într-o clasă de calitate se realizează vizual prin aprecierea porțiunii de lemn de lucru,funcție de rectitudinea trunchiului,defectele de formă și structură vizibile.Apariția unui defect pe primii 3 metri de la bază duce automat la declasarea arborelui cu o clasă de calitate(la bază se acumulează cea mai mare parte a volumului de masă lemnoasă).
- Datele inventarierii calitative se notează în carnete de teren (vezi tabelul nr.1), după care se realizează operația de „despuiere”,ce constă din repartizarea arborilor pe specii,categorii de diametre și clase de calitate.

## Fișa nr.4 Proprietățile fizice ale lemnului(UC23,C5)

**1. Densitatea aparentă  $\rho_u$**  - masa unității de volum a lemnului

$$\rho_u = M_u / V_u \quad (\text{kg/m}^3)$$

$M_u$  - masa lemnului la umiditatea  $u$  (kg)

$V_u$  - volum la umiditatea  $u$  ( $\text{m}^3$ )

$u$  - umiditatea (%)

-influențată de: umiditate, specie, proporția de lemn timpuriu și târziu, stațiune, vârsta arboretului, locul de proveniență a arborelui.

-lemnul speciilor din țara noastră ,la umiditate normală(15%) densitatea aparentă are valori cuprinse între 0,3-1,0g/  $\text{cm}^3$

**2. Greutatea specifică aparentă  $\gamma$**  —reprezintă greutatea unității de volum

$$\gamma = V/G \quad (\text{daN/cm}^3)$$

**3. Umiditatea lemnului  $u$**  - cantitatea totală de apă pe care o conține lemnul la un moment dat(%)

$$u = (M_u - M_o) \times 100 / M_o \quad (\%)$$

- umiditatea normală pentru zona climatică a țării noastre este 15%

- umiditatea este variabilă în timpul anului și în cadrul speciei

**4. Higroscopicitatea** - însușirea lemnului de a adsorbi vapori de apă din atmosferă până se ajunge la un echilibru

-are urmări negative asupra lemnului din punct de vedere a întrebuințării

**5. Contragerea** - proprietatea de a-și micșora dimensiunile prin uscare

**Umflarea** - proprietatea de a-și mări dimensiunile când adsoarbe apa

- ambele fenomene se datorează higroscopicității și se produc după 3 direcții: radială, longitudinală, transversală

- alternanța acestor două fenomene sub influența umidității lemnului se numește jocul lemnului

**6. Puterea calorică** - cantitatea de căldură produsă de un kilogram de lemn prin ardere(cal)

- depinde de umiditatea lemnului

- se măsoară în kcal/kg

**7. Proprietăți acustice** - lemnul conduce și amplifică sunetele

- datorită conductibilității acustice și rezonanței ,lemnul este un material prețios folosit pentru construcția instrumentelor muzicale

**8. Proprietăți termice** - dilatarea, conductivitate termică, căldura specifică

- lemnul este un material poros cu conductivitate termică scăzută, de aceea este folosit în construcții ca material izolator

**9. Proprietăți electrice** - rezistența electrică, rigiditate dielectrică

**Fișa nr.5 Structura macroscopică a lemnului (UC23,C5)**

Cuprinde o prezentare PowerPoint a unor elemente vizibile caracteristice, specifice structurii macroscopice a lemnului (cheie de identificare), pentru câteva specii forestiere.  
Vezi anexa nr.1

### 3. Fișe de lucru

#### Fișa nr.1 Inventarierea arboretelor (UC23,C1)

- Sarcini de lucru:**
1. Recunoașteți arboretul ce urmează a fi inventariat.
  2. Măsurați diametrele, înălțimile și determinați clasa de calitate ale arborilor din cadrul arboretului.
  3. Înscrieți datele obținute în tabelul de mai jos.

Tabelul nr.4

Nr. crt.	Specia	Diam. (cm)	Cl. de calitate	Înălț.	Nr. crt.	Specia	Diam. (cm)	Cl. de calitate	Înălț.



## **Fișa nr. 2 Procedul tabelelor de producție(UC23,C2)**

### **Sarcini de lucru:**

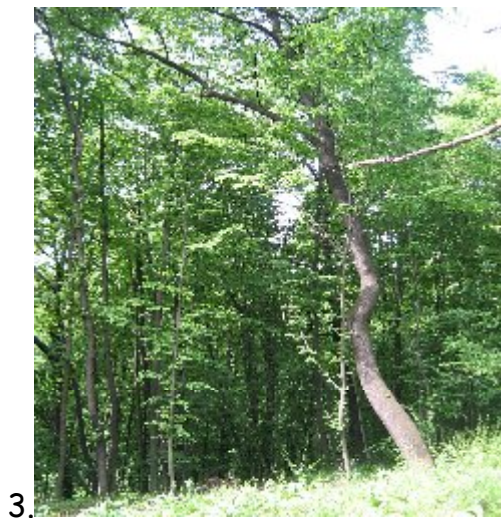
1. Să se determine suprafața de bază a unui arboret amestecat de molid și brad cu ajutorul relascopului cu oglindă.
2. Să se măsoare înălțimea a 10 arbori și să se calculeze înălțimea medie.
3. Să se calculeze volumul arboretului, știind că este echien cu o vârstă de 80 ani.

### **Notă:**

- Pentru rezolvarea exercițiului se vor folosi tabelele și graficele din biometrie

**Fișa nr.3 Inventarierea calitativă a arborilor (UC23,C3)**

- Sarcini de lucru:**
1. Recunoașteți speciile de arbori
  2. Stabiliți clasa de calitate pentru arborii din imagini.
  3. Notați în dreptul lor coeficienții de echivalență corespunzători.



## Fișa nr.4 Defecte de formă (UC23,U5)

### Organizarea clasei:

1. Se împart elevii pe grupe.
2. Fiecare grupă va primi câte un eșantion de lemn cu defect de formă.

### Sarcini de lucru :





1. Identifică defectele de formă.
2. Măsoară cu ruleta și clupa elementele necesare evaluării defectului.
3. Realizează calculele.

Folosind relațiile matematice să se calculeze:

- mărimea curburii unui trunchi știind că săgeata maximă „S” este de 10 cm și lungimea trunchiului „L” este de 4m
- mărimea ovalității anormale a trunchiului știind că diametrul mare „D” este de 54 cm și diametrul mic este de 40 cm.

Fișa nr. 5 Identificarea defectelor (UC23,C5)

- Sarcini de lucru:** 1. Analizați imaginile de mai jos.  
2. Descrieți defectul identificat și precizați cauza apariției acestuia.

Fișa nr. 6 Structura macroscopică a lemnului (UC23,C5)

- Sarcini de lucru:**
1. Analizați cele 5 eșantioane de lemn primite.
  2. Cu ajutorul cheii de identificare, determinați căror specii forestiere aparțin.

Nr.crt.	Specia stabilită	Caractere identificate
1		• • • •
2		• • • •
3		• • • •
4		• • • •
5		• • • •

- NOTĂ:**
- Se va lucra pe grupe de elevi.
  - Se vor prezenta în fața clasei rezultatele obținute de fiecare grupă.
  - Se va folosi cheia de identificare din anexa nr. 1

#### 4. Exerciții

##### **Exercițiul nr.1**

**Procedeul de cubare a arboretului  
cu ajutorul seriei de volume(UC23,C2)**

- Sarcini de lucru:**
1. Se dă un arboret de molid cu structura descrisă în tabelul de mai jos.
  2. Să se afle seria de volume știind că diametrul mediu este de 17cm, iar înălțimea medie este de 25,3m.
  3. Să se determine volumul arboretului dat.

Tabelul nr.5

Categ. de diam.	Nr. de arbori	Volumul în m <sup>3</sup> :	
		unitar	total
8	7		
12	10		
16	25		
20	8		
24	2		
Total:			

Seria de volume: \_\_\_\_\_

#### **Notă:**

- Pentru rezolvarea exercițiului se vor folosi tabele din biometrie

**Exercițiul nr.2****Transformarea arborilor în arbori de lucru (UC23,C3)**

- Sarcini de lucru:**
1. Se dă următorul carnet de despuiere pentru un arboret de brad.
  2. Să se afle numărul arborilor de lucru și numărul arborilor de foc pentru fiecare categorie de diametre.

Tabelul nr.6

Categ. de diam.	Clasa de calitate				Total arbori	Arbori lucru	Arbori foc
	I	II	III	IV			
8	38	68	132	85			
12	84	120	36	42			
16	114	56	74	35			
20	37	28	52	52			
24	65	64	38	26			
28	86	82	59	44			
32	106	74	45	35			
36	53	38	27	26			
40	86	69	62	38			
44	52	73	56	43			

**Notă:**

- Pentru rezolvarea exercițiului se vor folosi tabelele pentru transformarea numărului de arbori din clasele II, III și IV în număr de arbori de clasa I.
- Se vor compara rezultatele obținute.

**Exercițiul nr.3**  
**Sortarea dimensională a arborilor(UC23,C3)**

- Sarcini de lucru:**
1. Se dă tabelul următor.
  2. Să se calculeze volumul pe sortimente dimensionale, știind că datele aparțin unui arboret de fag.

Tabelul nr.7

Categ. de diam.	Volumul arborilor de lucru	Volumul pe sortimente dimensionale:					
		Lemn gros		Lemn mijlociu			Lemn subțire
		I	II	I	II	III	
16	15,4						
20	34,5						
24	66,3						
28	77,6						
32	79,2						
36	122,4						
40	304,8						
44	263,8						
48	172,4						
52	264,2						

**NOTĂ:**

- Pentru rezolvarea exercițiului se vor folosi tabelele de sortare pentru arbori din biometrie.
- Se va lucra pe grupe, iar la final se vor compara rezultatele obținute.



**✂ Exercițiul nr. 4**  
**Proprietățile fizice ale lemnului(UC23,C5)**

- Sarcini de lucru:**
1. Se dă un eșantion de lemn fiecărei grupe având o formă geometrică la care se poate calcula volumul cu ușurință (cub,prismă)
  2. Să se calculeze densitatea aparentă (se pune la dispoziție balanță analitică pentru a cântări proba și determina greutatea acesteia).
  3. Rezultatul obținut se va compara cu datele din tabel.

**5.Fișe de evaluare**

**Fișa nr.1 Inventarierea arboretelor (UC23,C1)**

**I. Alegeți varianta corectă.**

1.Suprafața de probă utilizată în lucrările de cercetare poate fi:.....0,5p

- a)dreptunghiulară
- b)triunghiulară
- c) circulară
- d)pătrată

2.Mărimea suprafețelor de probă poate fi:.....0,5p

- a)100m<sup>2</sup>
- b)200 m<sup>2</sup>
- c)300 m<sup>2</sup>
- d)400 m<sup>2</sup>

3.Numărul optim de arbori dintr-o suprafață de probă poate fi:.....0,5p

- a)5-10 arbori
- b)10-15 arbori
- c)10-20 arbori
- d)30-40 arbori

**II. Notați cu A-adevărat sau F-fals următoarele afirmații:.....2p**

Amplasarea suprafețelor de probă se realizează doar la liziera pădurii.

Inventarierea totală se aplică la arborete cu consistență sub 0,4.

Delimitarea optică se realizează pentru suprafețe de probă dreptunghiulară.

La arborete situate pe terenuri înclinate ,la amplasarea suprafețelor de probă nu se ține cont de pantă.

**III. Completați spațiile libere:.....3p**

Amplasarea suprafețelor de probă se realizează astfel încât.....

Delimitarea suprafețelor de probă circulare se realizează cu.....

Lungimea benzilor amplasate pe terenuri plane este de ....., iar lățimea de.....

**IV. Într-un arboret cu suprafața de 10ha în care se realizează inventarierea parțială, se execută benzi cu lungimea de 50m și lățimea de 10m. Să se calculeze numărul benzilor știind că procentul de inventariere este de p=5%.....2,5p**

**NOTĂ: Se acordă 1 punct din oficiu.**

**Fișa nr.2 Executarea inventarierii (UC.23C.1)**

**I. Alegeți varianta corectă.**

Categoriile de diametre se înscriu din 2 în 2 cm. la :.....0,5p

- a) arboretele îmbătrânite
- b) codru
- c) crâng

Măsurarea înălțimii arborilor se realizează pentru:.....0,5p

- a) toți arborii
- b) 50% din arbori
- c) un număr variabil de arbori funcție de procedeu de clupaj

**II. Completați spațiile libere.....3p**

Înscrierea diametrelor în carnetul de teren se realizează pe.....sau pe.....

Cu ocazia recunoașterii terenului se stabilesc.....

Inventarierea în benzi ,la munte se realizează pe .....

**III.Rezolvați următorul aritmogrif:.....5p**

- 1.Carnet de teren sau ..... de punctaj
- 2.Unealtă cu care se execută marcarea la lucrările de punere în valoare.
- 3.Plopul și salcia dacă au împreună mai puțin de 10% sunt trecute la .....moi.
- 4.Se măsoară doar la câțiva arbori cu dendrometru.
- 5.Suprafețe de probă cu lățimi de 10m. și lungimi de 20,30,40,50,100m.
- 6.Fâșii paralele de teren de 10-30m parcurse de clupași .
- 7.Instrument cu care se măsoară diametrul.
- 8.Se agață pe arbori la înălțimea ochiului operatorului și ajută la măsurarea înălțimii
- 9.Inventariere care se aplică la arborete cu consistență peste 0,4 sau la punerea în valoare a acestora.
- 10.Pe terenurile înclinate se măsoară unghiul de pantă pentru a se face ulterior.....
- 11.Diverse rășinoase(abreviere).
- 12.Suprafață de probă la care delimitarea se realizează optic.

1				I		
2				N		
3				V		
4				E		
5				N		
6				T		
7				A		
8				R		
9				I		
10				E		
11				R		
12				E		

**NOTĂ: Se acordă 1 punct din oficiu.**

**Fișa nr. 3 Procedee de cubare și sortare (UC23,C2)**

**I. Alegeți varianta corectă.....1p**

1.Procedeeul seriilor de volume se aplică la:

- a)crâng
- b)degajări
- c)tăieri definitive

2.Diametrul central se calculează ca:

- a)medie aritmetică
- b)medie geometrică
- c)  $d_{gM} = d_M + c \cdot (G/2 - S_m) / g_n$

**II.Realizați asociații corecte între cele două coloane:.....2p**

Procedeeul tabelor generale de producție  
Procedeeul de cubare cu arbori de probă pe clase de diametre  
Procedeeul de cubare prin suprafețe de probă cu fasonarea materialului  
Procedeeul seriilor de volume

Măsurarea înălțimii arborilor din categoria diametrului central  
Fasonarea arborilor doborâți în sortimente uzuale  
Trasarea înălțimii compensate  
Gruparea arborilor în clase de diametre

**III. Completați spațiile libere:..... 4p**

Pentru determinarea suprafeței de bază prin procedeeul Bitterlich se folosesc.....

Seria de volume se determină în funcție de.....

Calcularea volumului pe categorii de diametre în procedeeul tabelor generale de producție se realizează funcție de .....

În procedeeul de cubare prin suprafețe de probă cu fasonarea materialului, volumul sortimentelor se calculează cu formula.....

**IV.Notăți cu adevărat -A sau fals-F următoarele afirmații:.....2p**

Procedeele expeditiv se aplică în arborete exploatabile.

Tabela de producție simplificată permite aflarea volumului fără a cunoaște vârsta sau clasa de producție a arboretului.

Clasa de producție relativă se determină în procedeeul tabelor generale de producție.

Procedeeul seriilor de volume se aplică numai în arborete echiene.

**NOTĂ: Se acordă un punct din oficiu.**

**Fișa nr.4 Proprietățile lemnului (UC23,C5)**

**I. Notați cu adevărat -A sau fals-F următoarele afirmații.....2p**

Însăbierea se produce la arborii ce vegetează pe terenuri mlăștinoase.

Excentricitatea este un defect de structură ce constă în deplasarea laterală a măduvei față de centrul secțiunii transversale.

Devierea neregulată și întrețeserea fibrelor lemnului pe o anumită porțiune,este un defect de structură denumindu-se lemn de compresiune și se întâlnește la rășinoase.

Ultima fază a încingerii reprezintă răscoacerea,și constă în descompunerea lemnului provocat de ciupercile xilofage.

**II. Realizați asociații corecte între cele două coloane:.....2p**

Curbura  $L_b = \frac{D-d}{L}$  (cm/m)

Lăbărțarea umflături ale lemnului rotund,lemnul având o structură neregulată

Excrescență creșterea împreună a 2 sau mai multe tulpini

Inimi concrescute  $C_u = \frac{S}{L} \times 100$  (%)

**III. Completați spațiile libere:.....4p**

Duramenul fals apare la .....

Cancerul este o excrescență neregulată de natură.....

Canelura este un defect de formă care se caracterizează prin.....

.....și se întâlnește la specii, precum.....

Mărimea găurilor și galeriilor de insecte se determină .....

**IV. Explicați de ce fibra ondulată este atât defect, cât și avantaj pentru industria de prelucrare a lemnului..... 1p**

**NOTĂ: Se acordă un punct din oficiu.**

## **6.Întocmirea unui proiect**

**SARCINI DE LUCRU:** Să se întocmească un proiect la dendrometrie.

### **TEMA PROIECTULUI:**

„O suprafață de teren de 8 ha, din u.a. 177E, UP II Argel, Ocolul Silvic

Moldovița, trebuie inventariată pentru a fi pusă în valoare în vederea exploatării ulterioare.

Să se evalueze calitativ,cantitativ și valoric masa lemnoasă.”

### **STRUCTURA PROIECTULUI:**

Argument

#### **A. PIESE SCRISE**

**Capitolul I** Prezentarea generală a Ocolului Silvic și a Unității de Producție

1. Situația geografică și administrativă a O.S.
2. Situația teritorial administrativă a U.P.
3. Condiții geologice și geomorfologice
4. Condiții climatice
5. Tipuri genetice de soluri
6. Tipuri de stațiuni
7. Formațiuni și tipuri de pădure

**Capitolul II** Descrierea unității amenajistice

1. Caracteristici fizico-geografice
2. Tipul de sol și de stațiune
3. Structura arboretului

**Capitolul III** Procedeele de cubare și sortare cu ajutorul seriei de volume

1. Considerații asupra necesității evaluării masei lemnoase
2. Justificarea procedeeului de cubare ales
3. Inventarierea arboretului
4. Calcularea diametrului central al suprafeței de bază
5. Stabilirea seriei de volume
6. Calculul volumului total și pe sortimente
7. Evaluarea valorică a masei lemnoase

Norme de protecție a muncii la lucrările de inventariere a masei lemnoase

Bibliografie

## **B. PIESE DESENATE**

Harta unității amenajistice

Tabele de cubaj

Termen de finalizare: - după 5 săptămâni de la primirea sarcinii

Pe parcursul săptămânilor de lucru, elevii vor fi îndrumați de către profesor și maestru instructor. De asemeni, se va urmări parcurgerea tuturor etapelor în elaborarea proiectului, prin complectarea unei fișe de monitorizare pentru fiecare elev.

**7. Fișe de rezumat****Fișă de rezumat pentru modul**

<b>Modulul: Dendrometrie</b>			
<b>Numele elevului:</b>			
<b>Data începerii:</b>		<b>Data finalizării:</b>	
<b>Competențe</b>	<b>Activități de învățare</b>	<b>Data îndeplinirii</b>	<b>Verificat</b>
C1. Organizează inventarierea arboretelor	<i>(denumirea sau altă precizare referitoare la activitatea de învățare)</i>	<i>(data la care obiectivul învățării a fost îndeplinit)</i>	<i>(semnătura profesorului)</i>
C2. Execută cubarea și sortarea arboretelor			
C3. Determină volumul pe sortimente			
C4. Evaluează cantitativ, calitativ și valoric masa lemnoasă			
C5. Identifică proprietățile, structura macroscopică și defectele lemnului			



## Fișă de rezumat pe activități de învățare

Competență	Activitate de învățare	Obiectivele învățării	Realizat
<i>(detalii referitoare la competența care se dezvoltă)</i>	<i>(denumirea sau alte precizări referitoare la activitatea de învățare)</i>	<i>(obiectivele activității de învățare)</i>	<i>(data la care obiectivul învățării a fost îndeplinit)</i>
	<p><b>Comentariile elevului</b>  <i>(ce le-a plăcut referitor la subiectul activității; ce anume din subiectul activității li s-a părut a constitui o provocare; ce mai trebuie să învețe referitor la subiectul activității; ideile elevilor referitoare la felul în care ar trebui să-și urmărească obiectul învățării)</i></p>		
	<p><b>Comentariile profesorului</b>  <i>(comentarii pozitive referitoare la ariile în care elevul a avut rezultate bune, a demonstrat entuziasm, s-a implicat total, a colaborat bine cu ceilalți; ariile de învățare sau alte aspecte în care este necesară continuarea dezvoltării; ce au stabilit elevul și profesorul că ar trebui să facă elevul în continuare luând în considerare ideile elevului despre cum le-ar plăcea să-și urmeze obiectivele învățării)</i></p>		

## II. INFORMAȚII PENTRU PROFESORI

### 1. Relația dintre competențele modului, obiective și activități de învățare

Competențe cheie	Competențe specializate	Obiective	Activități de învățare
1. Planifică o activitate și culege date numerice în legătură cu aceasta	1 Organizează inventarierea arboretelor	➤ <b>Realizarea de operații de inventariere a arboretelor</b>	Luarea notițelor Demonstrația Simularea
2. Prelucrează datele numerice 3. Interpretează rezultatele obținute	2.Execută cubarea și sortarea arboretelor	➤ <b>Executarea procedurii tabelor de cubaj</b> ➤ <b>Aplicarea tehnologiei informației în cubarea și sortarea arboretelor</b>	Luarea notițelor Studiu de caz Demonstrația Rezolvarea de probleme
	3. Determină volumul pe sortimente	➤ <b>Cunoașterea tipurilor de sortare</b> ➤ <b>Aplicarea operațiilor de inventariere calitativă a arborilor în picioare</b> ➤ <b>Executarea procedurilor de sortare a masei lemnoase în picioare</b>	Luarea notițelor Studiu de caz Găsirea elementului greșit
	4. Evaluează cantitativ, calitativ și valoric masa lemnoasă	➤ <b>Cunoașterea tipurilor de produse</b> ➤ <b>Realizarea actului de punere în valoare</b>	Prelegere Luarea deciziilor Proiect
2. Prelucrează datele numerice 3. Interpretează rezultatele obținute	5. Identifică proprietățile, structura macroscopică a lemnului și defectele lemnului	➤ <b>Cunoașterea proprietăților lemnului</b> ➤ <b>Identificarea defectelor lemnului</b> ➤ <b>Descrierea structurii macroscopice a lemnului</b> ➤ <b>Executarea operațiilor de evaluare a lemnului pe sortimente și calitate</b>	Studiul de caz Analiză

## 2. Fișe de conspect

### Fișa nr.1 Tipuri de inventarieri (UC23,C1)

● **definiție** -inventarierea constă din:

- măsurarea diametrului arborelui
- măsurarea înălțimii unor arbori
- aprecierea clasei de calitate a trunchiului
- înregistrarea datelor
- recoltare de probe de creștere radială
- marcarea arborilor

● **clasificarea** -inventariere   ■ totală  
  ■ parțială

■ Inventarierea totală (integrală ,fir cu fir)-inventarierea tuturor arborilor

-admise în arborete cu suprafața sub 4 ha și consistența sub 0,4

-implică cheltuieli mari de timp,bani și muncă

■ Inventarierea parțială-se inventariază toți arborii de pe anumite porțiuni de teren,omogene numite suprafețe de probă

-elementele de bază ale inventarierii parțiale:

- forma suprafețelor de probă
- mărimea suprafețelor de probă
- numărul suprafețelor de probă
- amplasarea suprafețelor de probă
- delimitarea suprafețelor de probă

## Fișa nr.2 Procedee expeditive de cubaj (UC23,C2)

- Se aplică în cazul lucrărilor de amenajare apădurilor cu suprafețe peste 500000ha din considerente economice.
- Aplicarea acestor procedee implică cunoașterea suprafeței de bază care se realizează prin procedeul Bitterlich cu ajutorul instrumentelor:
  - dispozitivul simplu Bitterlich
  - dendrometrul românesc
  - relascopul cu oglindă
  
- **Procedeul tabelor de producție**
  - se folosesc tabele de producție întocmite pentru 18 specii forestiere, pe câte 5 clase de producție relative ce vegetează în arborete echine, relativ echine, pure și cu consistența 1,0
  - tabelele dau principalele caracteristici ale arboretului principal, produsele secundare și intermediare precum și producția totală pe categorii de vârste (5ani)
  - principalele caracteristici ale arboretului principal sunt: înălțimea medie  $H$ , diametrul mediu  $D$ , numărul de arbori la hectar  $N$ , suprafața de bază  $G$ , coeficientul de formă al arboretului  $F$ , volumul la hectar  $V$ , creșterea medie anuală  $I_m$ , înălțimea superioară  $H_{sup}$ .
  - se determină clasa de producție relativă prin intermediul vârstei medii și înălțimii medii a fiecărei specii (cu ajutorul graficelor)
  - clasa de producție relativă și vârsta ne ajută să aflăm volumul la hectar
  - volumul la hectar se înmulțește cu indicele de densitate
  - suprafața de bază reală se calculează funcție de 5-10 sondaje amplasate pe teren
  
- **Procedeul tabeli simplificate**
  - permite aflarea volumului cunoscând suprafața de bază  $G$  și înălțimea medie  $H_m$  pe elemente de arboret

Tabel nr.8

Înălțimea medie	Molid		Larice		Fag	
	G (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	G (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	G (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )
21	45,7	470	44,7	425	31,4	333
22	47,0	501	46,3	459	32,4	358
23	48,2	533	47,8	493	33,3	384

**Fișa nr.3 Tabele de sortare a masei lemnoase pentru arbori(UC23,C3)**

- Tabelele de sortare a masei lemnoase pentru arbori sunt folosite pentru determinarea volumului parcurgând următoarele etape:
  - transformarea tuturor arborilor în arbori de lucru și arbori de foc prin înmulțirea numărului de arbori din fiecare clasă de calitate cu coeficienții de echivalență corespunzători(vezi inventarierea calitativă)

Tabel nr.9

Număr de arbori	Clasa de calitate		
	II	III	IV
10	8	5	2
11	8	5	2
12	9	6	2

- calculul volumului se efectuează după procedeul seriilor de volume sau procedeul tabelor generale de cubaj,dar în acest caz se înmulțește volumul unitar cu numărul arborilor de lucru, apoi cu numărul arborilor de foc; se obțin astfel volumul arborilor de lucru și volumul arborilor de foc.
  - însumând volumul arborilor de lucru și volumul arborilor de foc se obține volumul total de lemn
- volumului pe sortimente  $V_s$  se calculează astfel:
  - $V_s = V_{al} \times P_s / 100$ 
    - $V_s$  - volumului pe sortimente sau al cojii lemnului de lucru
    - $V_{al}$  - volumul arborilor de lucru
    - $P_s$  - procentele de sortare ale diferitelor sortimente de lemn funcție de specie și diametru
- volumul vârfurilor și al crăcilor(foioase) cu diametru mai mic de 5 cm. este produsul dintre volumul total de lemn și procentul corespunzător din tabelele de sortare

## Fișa nr.4 Actul de punere în valoare (UC23,C4)

**Actul de punere în valoare**-document tehnico-contabil ce stabilește:

- parchetul (parcelă sau subparcela) ce urmează a fi pus în valoare
- lotul de arbori destinat exploatării
- volumul masei lemnoase pe specii și pe sortimente dimensionale
- valoarea lemnului pe picior

<b>Produse principale</b> -produse lemnoase rezultate din aplicarea tăierilor de regenerare efectuate în arborete ajunse la vârsta exploatabilității	Se exploatează pe baza unei <b>autorizații</b> emisă de organele silvice pe baza actului de punere în valoare
<b>Produse secundare</b> -produse lemnoase rezultate din lucrări de îngrijire	
<b>Produse accidentale</b> - produse lemnoase rezultate din recoltarea arborilor accidentați	

### Etape în întocmire actului de punere în valoare:

- ❖ stabilirea cotelor de pus în valoare
- ❖ amplasarea masei lemnoase
- ❖ delimitarea parchetelor
- ❖ evaluarea cantitativă,calitativă și valorică a masei lemnoase

#### 1.Stabilirea cotelor de pus în valoare

-cota anuală se stabilește la nivel național,județean,pe ocol silvic și unitate de producție,corelată cu posibilitatea pădurilor

#### 2.Amplasarea masei lemnoase

- respectarea cotei de tăiere
- prioritare arboretele calamitate
- respectarea normelor silviculturale
- înscrierea în borderou

#### 3.Delimitarea parchetelor

- marcarea cu vopsea a limitelor parchetului
- marcarea cu ciocan de marcat a arborilor

#### 4. Evaluarea cantitativă,calitativă și valorică a masei lemnoase

- operații de teren
- marcare și inventariere la arborii de extras  
-stabilirea diametrului mediu și a înălțimii medii
- operații de birou
- calculul masei lemnoase pe sortimente primare și dimensionale  
-completarea actului de punere în valoare și a borderoului

### **3. Proiect de lecție Executarea inventarierii(UC23,C1)**

#### **Tema lecției:**

#### **Executarea inventarierii**

#### **Introducere:**

- Inventarierea constă din măsurarea diametrelor, recunoașterea speciei, aprecierea calității arborilor, măsurarea înălțimii unor arbori
- Inventarierea este însoțită întotdeauna de marcarea arborilor

#### **Noțiuni noi:**

Carnet de teren, fișă de punctaj, postață, grifă, ciocan de marcat

#### **Obiectivele lecției:**

- Enumerarea etapelor parcurse în executarea inventarierii
- Recunoașterea arboretului
- Pregătirea carnetului de teren
- Măsurarea diametrelor și marcarea arborilor
- Determinarea calității arborilor
- Măsurarea înălțimii arborilor

#### **Timp necesar:**

- 1 oră

#### **Materiale:**




- manual școlar, folii transparente, exerciții, fișe rezumat, carnete de teren, fișă de punctaj, clupă, grifă, ciocane de marcat, dendrometre, etc.

#### **Secvențele lecției:**

1. Discuții cu elevii despre importanța inventarierii
2. Trecere în revistă a etapelor ce se parcurg cu ocazia inventarierii
3. Prezentarea instrumentelor utilizate
4. Descrierea modului de măsurare a diametrelor și de marcare a arborilor pe teren
5. Determinarea calității arborilor
6. Descrierea măsurării înălțimii arborilor

**4. Folii pentru retroproiector**

**Folia nr.1 Mijloace utilizate la efectuarea inventarierilor (UC23,C1)**

	<p><b>Clupa forestieră</b> -utilizată pentru determinarea diametrelor arborilor</p>
	<p><b>Dendrometrul cu pendul</b> -utilizat pentru determinarea înălțimii arborilor</p>
	<p><b>Grifa</b> -utilizată pentru însemnarea arborilor inventariați</p>
	<p><b>Carnetul de inventariere</b> -utilizat pentru înregistrarea datelor culese cu ocazia inventarierii</p>



**Folia nr.2 Inventarierea parțială a arboretelor (UC23,C1)**



Delimitarea  
suprafețelor de  
probă circulare



Măsurarea  
diametrelor și  
aprecierea clasei de  
calitate, pentru  
arborii din interiorul  
suprafeței de probă



Măsurarea a 2-3  
înălțimi din fiecare  
suprafață de probă

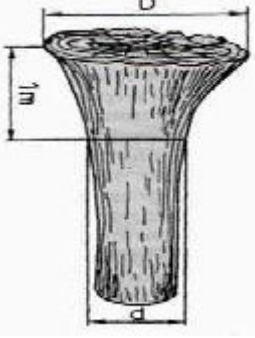
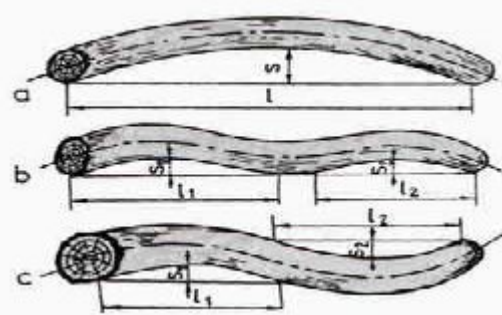
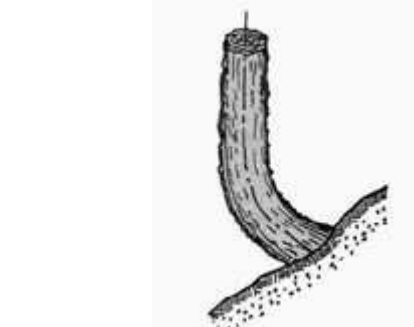
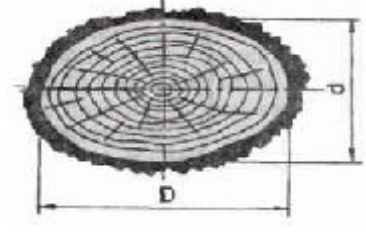

Înscrierea datelor  
în carnetul de  
inventariere

**Folia nr.3 Sortimentele dimensionale  
în funcție de diametrul la capătul subțire (UC23,U3)**

Tabel 10

<b>Clasa</b>	<b>Categoria</b>	<b>Simbolul</b>	<b>Diametrul la capătul subțire, fără coajă, cm</b>
Rășinoase			
Lemn gros	Gros I Gros II Gros III	G g g'	>34 24-34 20-24
Lemn mijlociu	Mijlociu I Mijlociu II	M m	14-20 10-14
Lemn subțire	Subțire	s	5-10
Folioase			
Lemn gros	Gros I Gros II	G g	>40 24-40
Lemn mijlociu	Mijlociu I Mijlociu II Mijlociu III	M m m'	20-24 16-20 12-16
Lemn subțire	Subțire	s	5-12

Folia nr.4 Defecte de formă(UC23,C5)

	<p><u>Lăbărtarea</u>                  -îngroșarea pronunțată a bazei trunchiului                  -defectul se măsoară prin diferența dintre diametrul de la baza trunchiului D și diametrul d măsurat la înălțimea de 1m.</p>
	<p><u>Curbura</u>                  -devierea curbă a axei trunchiului de pe linia dreaptă</p> $C_u = \frac{S}{L} \times 100 \quad [\%]$
	<p><u>Însăbierea</u>                  -apare la arborii ce vegetează pe terenuri cu pante mari</p>
	<p><u>Ovalitatea</u></p> $(O_v) - \quad O_v = \frac{D-d}{d} \times 100 \quad [\%]$
	<p><u>Canelura</u> (<math>C_a</math>)                  -vălurarea longitudinală a suprafeței laterale</p> $C_a = \frac{h}{D} \times 100 \quad [\%]$

**Folia nr.5 Defecte de formă - Înfurcirea(UC23,C5)**



**Folia nr.6 Defecte de structură - Inimi concrescute(UC23,C5)**



**Folia nr.7 Defecte de structură - Fibra răsucită (UC23,C5)**



## **5. Model de întocmire a unui proiect**

Pentru modulul **Dendrometrie** propunem următoarea temă de proiect:

**„O suprafață de teren de 8 ha, din u.a. 177E, UP II Argel, Ocolul Silvic Moldovița trebuie inventariată pentru a fi pusă în valoare în vederea exploatării ulterioare. Să se evalueze calitativ, cantitativ și valoric masa lemnoasă.”**

Etapetele ce pot fi parcurse în realizarea acestui proiect sunt:

### **1. Identificarea problemei:**

- evaluarea masei lemnoase din punct de vedere calitativ, cantitativ și valoric dintr-o parcelă.

### **2. Stabilirea informațiilor necesare pentru elaborarea proiectului:**

- date generale cu privire la Ocolul Silvic și Unitatea de Producție
- fișa unității staționale
- elemente necesare inventarierii
- tabele de cubaj
- lista de prețuri

### **3. Planificarea etapelor de parcurgere a proiectului:**

- constituirea grupelor de lucru;
- stabilirea etapelor pe care le va parcurge fiecare grup de lucru:
  - inventarierea parcelei
  - calcularea masei lemnoase
  - stabilirea valorii masei lemnoase
  - tehno-redactarea
- elaborarea planului de acțiune la nivel de grup:
  - stabilirea cotelor de pus în valoare
  - amplasarea cotelor de pus în valoare
  - executarea inventarierii
  - realizarea despuierii
  - stabilirea diametrului central și înălțimii medii
  - calcularea masei lemnoase pe sortimente
  - tehno-redactarea și verificarea prin SIAPV
- implementarea datelor culese la nivel de grup prin planul de lucru stabilit și compararea rezultatelor obținute;
- control și evaluare: interpretarea rezultatelor obținute, feed-back-ul pentru fiecare elev și la nivel de grup, completarea fișei de observare sistematice a elevului pe parcursul derulării proiectului.

Proiectul va cuprinde o parte de conținut, în care se prezintă datele, cauzele apariției problemei și eventuale soluții găsite și o parte cu documente anexate: desene, hărți, tabele de cubaj, etc.

### **Surse de informare :**

- Amenajamentul Ocolului Silvic Moldovița, Amenajamentul Unității de Producție II Argel, Biometria arborilor și arboretelor din România, Manualul de Dendrometrie, caiet de notițe.

### III. SOLUȚIILE ACTIVITĂȚILOR

#### 1. Fișe de lucru

#### Fișa nr.3 Inventarierea calitativă a arborilor(UC23,C3)

- Sarcini de lucru:**
1. Recunoașteți speciile de arbori
  2. Realizați inventarierea calitativă pentru arborii din imagini.
  3. Notați în dreptul lor coeficienții de echivalență corespunzători



1. Molid; clasa a II-a de calitate; 0,85



2. Fag; clasa a I-a calitate; 1,00



3. Fag; clasa a IV-a de calitate; 0,17



4. Cireș; clasa a III-a de calitate; 0,50



5. Stejar; clasa a I-a de calitate; 1,00







6. Molid; clasa a II-a de calitate; 0,85



**Fișa nr. 5 Identificarea defectelor (UC23,C5)**

- Sarcini de lucru:**
1. Analizați imaginile de mai jos.
  2. Descrieți defectul identificat și precizați cauza apariției acestuia.

<p><b>Albăstreală;</b> colorație albastruie, cu nuanțe cenușii, provocate de ciuperci; apare în alburnul rășinoaselor; nu determină o schimbare apreciabilă în structura lemnului, dar nu poate fi folosit decât ca lemn pentru celuloză.</p>	
<p><b>Putregai;</b> efect al procesului de alterare a lemnului; caracterizat prin schimbarea compoziției chimice, culorii, structurii, consistenței, proprietăților fizice și mecanice cauzate de prezența ciupercilor xilofage</p>	
<p><b>Găuri și galerii de insecte;</b> apar datorită insectelor xilofage, mature și larvele acestora; micșorează proprietățile mecanice</p>	
<p><b>Inima stelată a fagului;</b> stadiu avansat de alterare a inimii roșii a fagului; este admis condiționat la sortare</p>	

## 1. Exerciții

### **Exercițiul nr.1** **Procedeul de cubare a arboretului** **cu ajutorul seriei de volume(UC23,C2)**

- Sarcini de lucru:**
1. Se dă un arboret de molid cu structura descrisă în tabelul de mai jos.
  2. Să se afle seria de volume știind că diametrul mediu este de 17cm, iar înălțimea medie este de 25,3m.
  3. Să se determine volumul arboretului dat.

Tabelul nr.5

Categ. de diam.	Nr. de arbori	Volumul în m <sup>3</sup> :	
		unitar	total
8	7	0,049	0,343
12	10	0,135	1,350
16	25	0,268	6,700
20	8	0,451	3,608
24	2	0,675	1,350
Total:	52	1,578	13,351

Seria de volume: 45

**Notă:**

- Pentru rezolvarea exercițiului se vor folosi tabele din biometrie

**✂ Exercițiul nr.2**  
**Transformarea arborilor în arbori de lucru (UC23,C3)**

- Sarcini de lucru:**
1. Se dă următorul carnet de despuiere pentru un arboret de brad.
  2. Să se afle numărul arborilor de lucru și numărul arborilor de foc pentru fiecare categorie de diametre.

Tabelul nr.6

Categ. de diam.	Clasa de calitate				Total arbori	Arbori lucru	Arbori foc
	I	II	III	IV			
8	38	68	132	85	323	222	101
12	84	120	36	42	282	232	50
16	114	56	74	35	279	232	47
20	37	28	52	52	448	113	335
24	65	64	38	26	193	160	33
28	86	82	59	44	271	218	53
32	106	74	45	35	260	217	43
36	53	38	27	26	144	115	29
40	86	69	62	38	255	207	48
44	52	73	56	43	479	172	307
<b>TOTAL:</b>					<b>2934</b>	<b>1888</b>	<b>1046</b>

**Notă:**

- Pentru rezolvarea exercițiului se vor folosi tabelele pentru transformarea numărului de arbori din clasele II, III și IV în număr de arbori de clasa I.
- Se vor compara rezultatele obținute.

**Exercițiul nr.3**  
**Sortarea dimensională a arborilor(UC23,C3)**

- Sarcini de lucru:**
1. Se dă tabelul următor.
  2. Să se calculeze volumul pe sortimente dimensionale, știind că datele aparțin unui arboret de fag.

Tabelul nr.7

Categ. de diam.	Volumul arborilor de lucru	Volumul pe sortimente dimensionale:					
		Lemn gros		Lemn mijlociu			Lemn subțire
		I	II	I	II	III	
16	5,4	-	-	-	-	3,5	0,5
20	34,5	-	-	-	18,6	7,9	2,1
24	66,3	-	-	31,2	16,5	6,0	2,0
28	77,6	-	31,0	18,6	10,9	3,9	0,8
32	75,5	-	45,3	10,6	5,3	2,3	0,7
36	304,5	-	213,2	24,3	15,2	6,1	-
40	157,9	-	118,4	7,9	4,7	3,2	-
44	331,2	86,1	168,9	13,3	6,6	3,3	-
48	82,9	35,6	30,7	2,5	-	-	-
52	229,2	126,1	59,6	4,5	2,3	-	-

**NOTĂ:**

- Pentru rezolvarea exercițiului se vor folosi tabelele de sortare pentru arbori din biometrie.
- Se va lucra pe grupe, iar la final se vor compara rezultatele obținute.

## 2. Fișe de evaluare

### Fișa nr.1 Inventarierea arboretelor (UC.23C.1)

#### I. Alegeți varianta corectă.

1. Suprafața de probă utilizată în lucrările de cercetare poate fi:..... 0,5p

- a) dreptunghiulară
- b) triunghiulară
- c) circulară
- d) pătrată

2. Mărimea suprafețelor de probă poate fi:..... 0,5p

- a) 100m<sup>2</sup>
- b) 200 m<sup>2</sup>
- c) 300 m<sup>2</sup>
- d) 600 m<sup>2</sup>

3. Numărul optim de arbori dintr-o suprafață de probă poate fi:..... 0,5p

- a) 5-10 arbori
- b) 10-15 arbori
- c) 10-20 arbori
- d) 30-40 arbori

#### II. Notați cu A-adevărat sau F-fals următoarele afirmații:.....2p

Amplasarea suprafețelor de probă se realizează doar la liziera pădurii. **F**

Inventarierea totală se aplică la arborete cu consistență sub 0,4. **A**

Delimitarea optică se realizează pentru suprafețe de probă dreptunghiulară. **F**

La arborete situate pe terenuri înclinate, la amplasarea suprafețelor de probă nu se ține cont de pantă. **F**

#### III. Completați spațiile libere.....3p

Amplasarea suprafețelor de probă se realizează astfel încât să cuprindă cât mai bine toate caracteristicile de bază ale arboretului.

Delimitarea suprafețelor de probă circulare se realizează cu un fir nedeformabil sau optică.

Lungimea benzilor amplasate pe terenuri plane este de 100m, iar lățimea de 10m.

IV. Într-un arboret de 10ha în care se realizează inventarierea cu benzi având lungimea de 50m și lățimea de 10m. Să se calculeze numărul benzilor știind că procentul de inventariere este de

p=5%..... 2,5p

-suprafața unei benzi.

$$s=L \times l = 50 \times 10 = 500 \text{ m}^2$$

-numărul de benzi se calculează astfel:

$$N = S \times p / 100s = 100000 \times 5 / 100 \times 500 = 10 \text{ benzi}$$

## Fișa nr.2 Executarea inventarierii (UC.23C.1)

**I. Alegeți varianta corectă.**

Categoriile de diametre se înscriu din 2 în 2 cm. la :..... 0,5p

a) arboretele îmbătrânite

b) codru

c) **crâng**

Măsurarea înălțimii arborilor se realizează pentru:..... 0,5p

a) toți arborii

b) 50% din arbori

c) **un număr variabil de arbori funcție de procedeul de clupaj****II. Completați spațiile libere**.....3pÎnscrierea diametrelor în carnetul de teren se realizează pe **grupe de 5 arbori cu linii** sau pe **grupe de 10 arbori cu puncte și linii**.Cu ocazia recunoașterii terenului se stabilesc **limitele arboretului, procedeul de inventariere și elementele de arboret**.Inventarierea în benzi, la munte se realizează **pe curba de nivel**.**III. Rezolvați următorul aritmogrif:**.....5p

1. Carnet de teren sau ..... de punctaj

2. Unealtă cu care se execută marcarea la lucrările de punere în valoare.

3. Plopul și salcia dacă au împreună mai puțin de 10% sunt trecute la .....moi.

4. Se măsoară doar la câțiva arbori cu dendrometru.

5. Suprafețe de probă cu lățimi de 10m. și lungimi de 20,30,40,50,100m.

6. Fâșii paralele de teren de 10-30m. parcurse de clupași .

7. Instrument cu care se măsoară diametrul.

8. Se agață pe arbori la înălțimea ochiului operatorului și ajută la măsurarea înălțimii.

9. Inventariere care se aplică la arborete cu consistență peste 0,4 sau la punerea în valoare a acestora.

10. Pe terenurile înclinate se măsoară unghiul de pantă pentru a se face ulterior.....

11. Diverse rășinoase (abreviere).

12. Suprafață de probă la care delimitarea se realizează optic.

1					F	I	Ș	Ă					
2		C	I	O	C	A	N						
3					D	I	V	E	R	S	E		
4	Î	N	Ă	L	Ț	I	M	E					
5					B	E	N	Z	I				
6					P	O	S	T	A	Ț	Ă		
7					C	L	U	P	A				
8													
9						M	I	R	A				
10					P	A	R	Ț	I	A	L	Ă	
11						C	O	R	E	C	Ț	I	E
12								D	R				
								C	E	R	C		

Se acordă un punct din oficiu.

**Fișa nr. 3 Procedee de cubare și sortare (UC23,C2)**

**I. Alegeți varianta corectă**

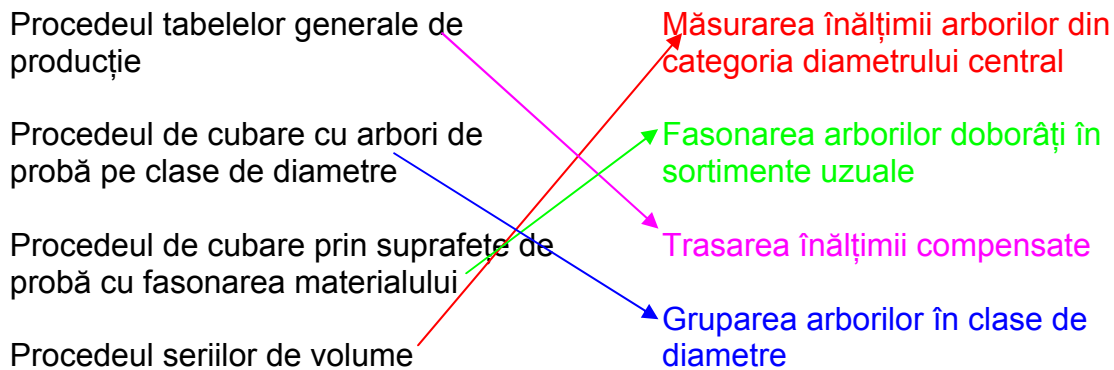
1. Procedeele seriilor de volume se aplică la:..... 0,5p

- a) crâng
- b) degajări
- c) tăieri definitive

2. Diametrul central se calculează ca:..... 0,5p

- a) medie aritmetică
- b) medie geometrică
- c)  $d_{gM} = d_M + c \cdot (G/2 - S_m) / g_n$

**II. Realizați asociații corecte între cele două coloane:.....2p**



**III. Completați spațiile libere:..... 4p**

Pentru determinarea suprafeței de bază prin procedeul Bitterlich se folosesc: **dispozitivul simplu Bitterlich, dendrometrul românesc, relascopul cu oglindă.** Seria de volume se determină în funcție de **diametrul central și de înălțimea arboretului median.**

Calcularea volumului pe categorii de diametre în procedeul tabelor generale de producție se realizează funcție de **volumul unitar și numărul de arbori.**

În procedeul de cubare prin suprafețe de probă cu fasonarea materialului, volumul sortimentelor se calculează cu formula  $V = \sum_v xS / \sum_S$

**IV. Notați cu adevărat –A sau fals-F următoarele afirmații:.....2p**

- Procedeele expeditiv se aplică în arborete exploatabile. **F**
- Tabela de producție simplificată permite aflarea volumului fără a cunoaște vârsta sau clasa de producție a arboretului. **A**
- Clasa de producție relativă se determină în procedeul tabelor generale de producție. **F**
- Procedeele seriilor de volume se aplică numai în arborete echiene. **F**

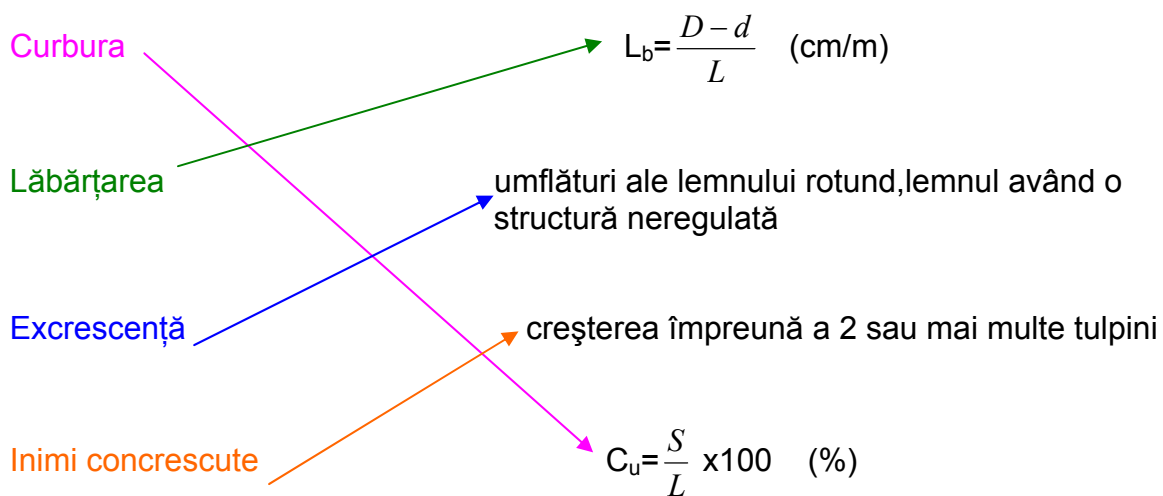
Se acordă un punct din oficiu.

## Fișa nr.4 Proprietățile lemnului (UC23,C5)

## I. Notați cu adevărat –A sau fals-F următoarele afirmații.....2p

Însăbierea se produce la arborii ce vegetează pe terenuri mlăștinoase. **F**  
 Excentricitatea este un defect de structură ce constă în deplasarea laterală a măduvei față de centrul secțiunii transversale. **A**  
 Devierea neregulată și întreșesarea fibrelor lemnului pe o anumită porțiune, este un defect de structură denumindu-se lemn de compresiune și se întâlnește la rășinoase. **F**  
 Ultima fază a încingerii reprezintă răscoacerea, și constă în descompunerea lemnului provocat de ciupercile xilofage. **A**

## II. Realizați asociații corecte între cele două coloane:.....2p



## III. Completați spațiile libere:.....4p

Duramenul fals apare la **fag și la speciile lemnoase ce nu formează duramen**.  
 Cancerul este o excrescență neregulată de natură **patologică, prezetându-se sub formă de umflături și adâncituri, deschise sau închise**.  
 Canelura este un defect de formă care se caracterizează prin **vălurarea longitudinală a suprafeței laterale a lemnului rotund, apărând în secțiune transversală cu un contur sinuos și se întâlnește la specii precum: carpen, ienupăr, tisă brad, fag**.  
 Mărimea găurilor și galeriilor de insecte se determină **prin dimensiunile lor (diametru și adâncime de pătrundere), dar și prin numărul lor raportată la lungimea sau aria piesei**.

## IV. Explicați de ce fibra ondulată este atât defect, cât și avantaj pentru industria de prelucrare a lemnului.....1p

Fibra ondulată este reprezentată prin devierea fibrelor și a celorlalte elemente anatomice, după linii ondulate relativ regulate. Se întâlnește la foioase (paltin, frasin, fag). Lemnul ce prezintă un astfel de defect se prelucrează greu, dar datorită desenului frumos este căutat pentru mobilă, furnire estetice și instrumente muzicale.

Se acordă un punct din oficiu.



#### **IV. SITE-URI TEMATICE**

[www.edu.ro](http://www.edu.ro) : Standard de Pregătire Profesională și curriculum pentru domeniul silvicultură, nivelul 3

[www.tvet.ro](http://www.tvet.ro): auxiliare curriculare nivelul 1, domeniul silvicultură

[http://www.affoundation.org/cms/pages/19\\_1.html](http://www.affoundation.org/cms/pages/19_1.html) - educație forestieră

[www.interforst.g-m-b-h.de](http://www.interforst.g-m-b-h.de) - Interforst GmbH (Forest supplie from A to Z)

[www.metla.fi/info/vlib/Forestry/Topic](http://www.metla.fi/info/vlib/Forestry/Topic) - Biblioteca pe domenii silvice

[www.srsfia.usfs.msstate.edu/scripts/ew.htm](http://www.srsfia.usfs.msstate.edu/scripts/ew.htm) - Dicționar de dendrometrie

[www.nrcan.gc.ca/cfs/pub/silvi\\_f.html](http://www.nrcan.gc.ca/cfs/pub/silvi_f.html) - Dicționar forestier canadian

[www.lino.com/~leopold/foret.htm](http://www.lino.com/~leopold/foret.htm) - Mic lexic forestier canadian

[www.for.gov.bc.ca/PAB/PUBLCTNS/GLOSSARY/glossary.htm](http://www.for.gov.bc.ca/PAB/PUBLCTNS/GLOSSARY/glossary.htm) - Dict. forest

[www.rfs.org.uk](http://www.rfs.org.uk) - A Glossary of Tree Terms (The Royal Forestry Society)

[www.efi.fi/projects](http://www.efi.fi/projects) - Proiecte forestiere

[www.fisher.genfys.slu.se/pgen/www/wwwfor.htm](http://www.fisher.genfys.slu.se/pgen/www/wwwfor.htm) - Sylan Tree Display

## **V. BIBLIOGRAFIE**

**Curriculum pentru nivelul 3, calificarea Tehnician în silvicultură și exploatare forestiere, ediția 2005**

**Giurgiu Victor ș. a. - *Biometria arborilor și arboretelor din România*, Editura Ceres, București, 1972**

**Giurgiu Victor, N.Constantin- *Dendrometrie și sortarea lemnului*-Editura Didactică Și Pedagogică,1977**

**Giurgiu Victor,D.Broșteanu,N.Constantin,D.Gheorghe-*Dendrometrie și sortarea lemnului* - Editura Didactică Și Pedagogică,1984**

**Ghelmeziu Nicolae - *Lemnul exotic*, Editura Tehnică, București,1981**

**Ghelmeziu N.,Suciu R.- *Identificarea lemnului*, Editura Tehnică, București,1959**

**I. Popescu-Zeletin ș. a. - *Tabele dendrometrice*, Editura Agro-Silvică de Stat, București, 1957**

**Marocico Valerian- *Produse forestiere-studiul lemnului* - vol.I-Universitatea” Ștefan cel Mare”1994**

***Norme tehnice pentru evaluarea volumului de lemn destinat comercializării*, nr.4, (2000).**

**Standardul de Pregătire profesională, nivelul 3, calificarea *Tehnician în silvicultură și exploatare forestiere*, ediția revizuită, 2005**

**Suciu P.N.-*Studiu lemnului și al materialelor auxiliare*, Editura Didactică și Pedagogică,1969**

**Suciu P.N.-*Tehnologia lemnului*, Editura Didactică Și Pedagogică,1962**

**Vanin S.- *Studiu lemnului*, Editura Tehnică, București,1953**

**Voiculescu P.,Nimară D.Pavelescu M.-*Cartea sortatorului de produse lemnoase de pădure*,Editura Agro-silvică,1964**

**\*\*\* - Dicționar de pedagogie, Editura didactică și pedagogică, București, 1979**

**\*\*\* - Dicționar tehnic englez-român, Ediția a II-a, Editura Tehnică, București, 1997**

## **VI. ANEXE**

### **Anexa 1. Structura macroscopică a lemnului – prezentare PowerPoint**