

PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT  
**METODA VT, NIVEL 1**

Programa analitică are la bază cerințele standardului SR CEN ISO/TS 25107 și definește cunoștințele pe care trebuie să le aibă candidații în vederea susținerii examenului pentru certificarea ca operatori NDT.

Nr. Crt.	Domeniul de cunoștințe	Referințe	Nivel 1 VT Procent ore din total	Cunoștințe necesare
1	Introducere, terminologie, obiective, si istoric	12.1	3	Istoria controlului vizual (VT), terminologia, terminologia aplicată la VT, definirea VT, obiectivele NDT, SR EN 1330-2 si SR EN 1330-10,domeniul de aplicare VT
2	Principiile fizice si cunoștințe asociate	12.2	3	Fundamentele metode; Vizualizare; Iluminarea (transmisia, reflexia, absorbția luminii); Fotometrie (nivelul luminii, măsurarea luminii). <b>Principiile opticii:</b> Percepții vizuale; Atribuții materiale; Culoare; Suprafața de examinat; Pregătirea suprafețelor; Factorii ai mediului ambiant; Metode directe și la distanță; Cerințe de vizualizare Standarde de referinta: SR EN 13018, SR EN 13927
3	Cunoașterea produselor a capacității metodei si tehnicile sale derivate	12.3	18	Cunoașterea amănunțită a cerințelor a acestei secțiuni după cum urmează: -principiul defectelor de bază detectate de către VT ca un necesar al sectorului specificat (Referințe:SR EN ISO 17636, SR EN1370, SR EN ISO 5817) Capacități și limitări( Referințe: SR EN ISO 17636, SR EN 1370, SR EN ISO 5817, SR ISO 3057)

4	Echipamentul	12.4	12	<p>Prezentarea echipamentelor:</p> <p>-Oglinzi, lupa (SR ISO 3058), tub de control pentru accesul vizual in găuri inaccesibile, fibrescop);</p> <p>Foto si video:</p> <p>-Poze,surse de lumină și lumini speciale, mijloace de măsurare, modele, scări, unelte speciale, etc.</p> <p>Sisteme automate:</p> <p>-Sistemul de intensificare computerizat</p> <p>Demonstratie prin testarea pieselor Scopul rezoluției</p> <p>-alte echipamente necesare necesare pentru testare.</p> <p>-verificarea echipamentului</p> <p>Referinte:</p> <p>SR EN 13927 SR ISO 3058</p>
5	Informații înainte de testare	12.5	3	<p>Documentatia pre-testare</p> <p>Instructiuni de testare</p> <p>Proceduri scrise (când sunt cerute)</p> <p>Obiectele de testat</p> <p>Extinderea testului pentru acoperire</p> <p>Tehnici și secvențe ale performanțelor testului</p> <p>Condițiile suprafețelor</p> <p>Pregătirea suprafețelor</p> <p>Stagiul produselor sau durata de viață, când testele nu sunt importante</p> <p>Cerințele testării personalului</p> <p>Criterii de acceptare</p> <p>Iluminarea (tipul, nivelul si direcția)</p> <p>Testarea vizuala a echipamentului de folosit</p> <p>Documente înainte de testare</p> <p>O demonstrație pe piesele testate privind inspecția vizuală</p> <p>Cerințe pentru înregistrarea imaginilor.</p> <p>Referințe:</p> <p>SR EN 13018</p>

6	Testarea	12.6	12	<p>Cum se pregătește un test</p> <p>Activitate pe probe martor și analiza interpretării acestora</p> <p>Instruirea practica pe echipamente de testare si testarea pe probe martor cu cunoașterea defectelor pentru a pregăti instrucțiuni/proceduri, inclusiv echipamente și parametrii testării.</p>
7	Evaluare și raportul	12.7	37	<p>Interpretarea rezultatelor testelor</p> <p>Referințe pentru testele standard, Situația calibrărilor</p> <p>Puncte de referință pentru localizarea indicațiilor</p> <p>Clasificarea indicatorilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- criterii de acceptare</li> <li>- rapoarte și documentație</li> <li>- verificarea rezultatelor</li> </ul>
8	Evaluarea	12.8	3	<p>Clasificarea si evaluarea observațiilor pentru criteriile de acceptare a standardelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-prin comparație</li> <li>-prin măsurare</li> <li>-înregistrarea</li> </ul>
9	Aspectul calității	12.9	6	<p>Calificarea personalului conform SR EN ISO 9712</p> <p>Verificarea echipamentelor</p>
10	Dezvoltarea	12.10	3	<p>Informații generale</p>

**PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT  
METODA VT, NIVEL 2**

Programa analitică are la bază cerințele standardului SR CEN ISO/TS 25107 și definește cunoștințele pe care trebuie să le aibă candidații în vederea susținerii examenului pentru certificarea ca operatori NDT.

Nr. Crt.	Domeniul de cunoștințe	Referințe	Nivel 2 VT Procent ore din total	Cunoștințe necesare
1	Introducere, terminologie, scopul și istoric NDT	12.1	4	<p>Istoria controlului vizual (VT), terminologia, terminologia aplicată la VT, definirea VT, obiectivele NDT, SR EN 1330-2 și SR EN 1330-10, domeniul de aplicare VT</p> <p>Standarde relevante:</p> <p>SR EN 13018: principii generale VT SR EN 13927: echipamente VT</p>
2	Principiile fizice și cunoștințe asociate	12.2	12	<p>Fundamente</p> <p>Vizualizări: ochii, incluzând operații și construcția, limitele vizualizării, adaptare, dezordine</p> <p>Iluminarea: fizica luminii, radiații electromagnetice, vizibilitatea lungimii de undă</p> <p>Fundamentele lumini: transmisia, reflecția, absorbția, nivelul luminii</p> <p>Iluminarea: nivelul de lumină, tehnica luminii, contrastul</p> <p>Principiile opticii: funcționarea lentilei, funcționarea lupei, construcția imaginii, imagini virtuale, cromatica abaterilor, distribuția geometriei, principii de mărire</p> <p>Percepții vizuale: ce vede ochiul, ce vede mintea, ce percep alții, ce vad designerii, inginerii, etc.</p> <p>Atribuții materiale care afectează testele: puritatea, culoare, condiții, forme, dimensiuni, temperatura, textura, tipul, finisarea suprafețelor, pregătirea suprafețelor</p> <p>Factori ai mediului ambiant și psihologici: atmosfera, confort, perspectiva, distanța, accesul, starea de oboseală, sănătate, umiditate, atitudinentală, poziția, siguranța, temperatura, linii curate, metode directe și la distanță</p> <p>Cerinte de vizualizare și responsabilitățile angajaților.</p>

3	Cunoașterea produselor a capacității metodei si tehnicile sale derivate	12.3	13	<p>Cunoașterea amănunțită a cerințelor a acestei secțiuni dupa cum urmează:obiectele testate și defecte, producție de bază și degradarea proceselor,termeni, natura și originile apariției defectelor,sectorul produselor tehnologice, metalurgia proceselor/componentelor, metode desudare/îmbinare inclusiv acoperirea metalică și încărcarea marginilor de sudat cu metal intermediar, metode de producție prin forjare, laminare la rece, procese de tratamente termice</p> <p>Compozitia materialelor: metoda finisării suprafețelor,- tehnologii de bază ale turnării, mașini și materiale ale proceselor de prelucrare,polimeri/ materiale compozite</p> <p>Aspecte de întreținere: aspectele defectelor induse, mecanice, termice, tribologice, uzare,chimice, electrochimice</p> <p>Referinte: SR EN ISO 17637, SR EN 1370, SR EN 10163-1, SR EN 10163-2, SR EN 10163-3, SR EN ISO 5817, etc.</p> <p>Capacitățile si limitările VT</p> <p>Posibilități de dectetare a defectelor: dimensiunile defectelor, forma, orientarea/ poziția, limite ale echipamentelor, efectul luminii</p> <p>Tehnici asociate:</p> <p>- măsurarea, comparatorul, măsuratul, imagini termografice, - replica</p> <p>Referinte: SR EN ISO 3057</p>
4	Echipamentul	12.4	8	<p>Introducerea la si aplicarea echipamentelor</p> <p>Oglinzi</p> <p>Lupa (SR EN ISO 3058)</p> <p>Tub de control prin patrunderea vizuala in gauri inaccesibile</p> <p>Fibrescop Foto si video:</p> <p>Poze, Monitoare video</p> <p>Surse de lumina si lumini speciale,</p> <p>Mijloace de măsurare, modele, scari, unelte speciale, etc.</p> <p>Sisteme automate</p> <p>Sistemul de intensificare computerizat</p> <p>Demonstratia pieselor testate</p>

				<p>Scopul rezolutiei</p> <p>Rețele</p> <p>Inregistrarea imaginilor, transferul si depozitarea echipamentului:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selectarea echipamentului si limitarea</li> <li>- verificarea echipamentului</li> </ul> <p>Clasificarea indicatiilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sistemul de imagini</li> <li>- sisteme optice,</li> </ul> <p>Sau alte echipamente necesare pentru testare.</p>
5	Informații înainte de testare	12.5	8	<p>Documentatia pre-testare – SR EN 13018</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Instrucțiuni de testare</li> <li>-Proceduri scrise sau standarde (când sunt cerute)</li> </ul> <p>Obiectele de testat</p> <p>Extinderea testului pentru acoperire</p> <p>Tehnici și secvențe ale performanțelor testului</p> <p>Condițiile suprafețelor</p> <p>Pregătirea suprafețelor</p> <p>Stagiul produselor sau durata de viața, când testele nu sunt importante</p> <p>Cerințele testării personalului</p> <p>Criterii de acceptare</p> <p>Iluminarea (tipul, nivelul și direcția) Testarea vizuala a echipamentului de folosit</p> <p>Documente înainte de testare</p> <p>O analiză a pieselor testate si inspecția vizuala</p> <p>Cerințe pentru înregistrarea imaginilor.</p> <p>Dezvoltarea si scrierea instrucțiunilor pentru NDT, la nivelul 1, pentru un test exemplu, pentru standarde.</p>
6	Testarea	12.6	12	<p>Cum se pregătește și se calibrează un test</p> <p>Specificații si testări ale pieselor în scopulinterpretării.</p> <p>Pregătirea testelor scrise</p> <p>Instruirea practică pe echipamentele de testat si performanta testelor, cunoașterea defectelor inclusiv echipamente si parametrii de testare.</p>

7	Evaluare și raportul	12.7	19	Nivelul 1 plus controlul și monitorizarea nivelului 1, test efectuat de cursant Interpretarea, evaluarea și raportarea rezultatelor. Obiectivele evaluării. Completarea calibrării formelor
8	Evaluarea	12.8	4	Clasificarea și evaluarea observațiilor pentru criteriile de acceptare a standardelor sau a instrucțiunilor scrise, etc, sau a referințelor specifice de la nivelul 3 unde nu sunt standarde: -prin comparație -prin măsurare -evaluare automată, recunoașterea modelului -înregistrarea -raportarea
9	Aspectul calității	12.9	12	Calificarea personalului, conform SR EN ISO 9712 Verificarea echipamentelor Instrucțiuni scrise Urmărirea documentelor
10	Dezvoltarea	12.10	8	Informații generale

**PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT  
METODA PT, NIVEL 1**

Programa analitică are la bază cerințele standardului SR CEN ISO/TS 25107 și definește cunoștințele pe care trebuie să le aibă candidații în vederea susținerii examenului pentru certificarea ca operatori NDT.

<b>Nr. Crt.</b>	<b>Domeniul de cunoștințe</b>	<b>Referințe</b>	<b>Nivel 1 PT Procent ore din total</b>	<b>Cunoștințe necesare</b>
1	Introducere, terminologie, obiective, si istoric	8.1	3	Istorie, scopul, terminologie, familii de produse, SR EN ISO 12706, lichide penetrante, dezvoltant, decapant, exemple de diagrame
2	Principii fizice ale metodei si cunoștințe asociate	8.2	3	Standarde relevante: SR EN ISO 3452-1: Principii generale Vâscozitatea Evacuare in afara Emulsionarea penetratorului Dezvoltare Culoarea și fluorescența lichidului penetrant
3	Cunoașterea produselor a capacității metodei si tehnicile sale derivate	8.3	18	Defecte tipice conform cu procesul de fabricație (forjare, turnare, sudare, rulare, etc.)
4	Echipamentul	8.4	12	Designul și operațiile instalației Spray cu aerosol sursa de lumina, unități de măsură și diagrame de referință ( SR EN 3452-3, si SR EN 3452-4) Observarea condițiilor (SR EN ISO 3059)
5	Informații înainte de testare	8.5	3	Verificarea daca obiectele de testat se încadrează condițiilor de testare Sunt date instrucțiuni scrise
6	Testarea	8.6	12	Performanța testelor Conform instrucțiunilor scrise



7	Evaluare și raportul	8.7	37	<p>Raportul testului</p> <p>Sudare – conform SR EN ISO 3452-1</p> <p>Turnarea – conform SR EN 1371-1</p> <p>Forjarea – conform SR EN 10228-2</p> <p>Rularea produselor</p> <p>Vizualizarea condițiilor, conform SR EN ISO 3059</p> <p>Diagrame de referință nr.2 – conform SR EN ISO 3452-3</p> <p>Verificarea indicatorilor de calitate</p> <p>Raportul unei suduri, forjate, material rulant și imperfecțiunile la turnare</p>
8	Evaluarea	8.8	3	<p>Evaluarea discontinuităților</p> <p>Adâncimea, lățimea, forma, poziția, orientarea</p>
9	Aspectul calității	8.9	6	<p>Calificarea personalului conform SR EN ISO 9712</p> <p>Verificarea echipamentelor</p> <p>Folie de protecție</p>
10	Mediul înconjurător și condițiile de siguranță	8.10	3	<p>Disponerea elementelor chimice</p> <p>Penetrantul</p> <p>Developant și emulsifiant</p> <p>Materiale pentru îndepărtarea excesului</p> <p>Folie de protecție</p>



PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT  
**METODA PT, NIVEL 2**

Programa analitică are la bază cerințele standardului SR CEN ISO/TS 25107 și definește cunoștințele pe care trebuie să le aibă candidații în vederea susținerii examenului pentru certificarea ca operatori NDT.

Nr. Crt.	Domeniul de cunoștințe	Referințe	Nivel 2 PT Procent ore din total	Cunoștințe necesare
1	Introducere, terminologie, si istoric NDT	8.1	4	Istorie, scopul, terminologie, familii de produse, SR EN ISO 12706, nivel de sensibilitate, efectul penetrării duble, mediul
2	Principii fizice ale metodei si cunoștințe asociate	8.2	12	Standarde relevante: SR EN ISO 3452-1: principii generale Vâscozitatea , evacuare in exterior, capilaritatea, luminarea punctului, emulsionarea penetrantului
3	Cunoașterea produselor a capacității metodei si tehnicile sale derivate	8.3	13	Defecte tipice conform cu procesul de fabricație (forjare, turnare, sudare, rulare, etc.)
4	Echipamentul	8.4	8	Designul si operațiile instalației de control Sistemul electrostatic, strat fluidizat Spray cu aerosol, sursa de lumina, unități de măsură și diagrame dereferință (SR EN ISO 3452-3, si SR EN ISO 3452-4) Observarea condițiilor de control (SR EN ISO 3059)
5	Informații înainte de testare	8.5	8	Informații despre obiecte de testat, pregătirea instrucțiunilor scrise Identificarea domeniului Materialul, dimensiunea, domeniul de aplicare. Câteva familii de produse, catalogul cu defecte Condiții de testare Aplicarea standardelor si codurilor
6	Testarea	8.6	12	Pregătirea si performanta testelor Pregătirea instrucțiunilor scrise, conform SR EN ISO EN 1371-1, SR EN ISO EN 10228-2



7	Evaluare și raportul	8.7	19	<p>Verificarea raportului</p> <p>Sudare – conform SR EN ISO 3452-1</p> <p>Turnarea – conform SR EN 1371-1</p> <p>Forjarea – conform SR EN 10228-2</p> <p>Evaluări de baza</p> <p>Vizualizarea condițiilor, conform SR EN ISO 3059</p> <p>Diagrame de referință nr. 1 și nr. 2 – conform SR EN ISO3452-3</p> <p>Utilizarea altor referințe ale diagramei</p> <p>Calibrarea testelor</p> <p>Evaluare</p> <p>Verificarea indicatorilor de calitate</p> <p>Raportul discontinuităților, conform SR EN1371-1, SR EN 10228-2</p>
8	Evaluarea	8.8	4	<p>Evaluarea discontinuităților</p> <p>Influența materialului și a produsului</p>
9	Aspectul calității	8.9	12	<p>Personal calificat – conform SR EN ISO 9712</p> <p>Verificarea echipamentului</p> <p>Instrucțiuni scrise</p> <p>Urmărirea instrucțiunilor</p> <p>O revizuire a aplicării controlului nedistructiv pe produse standard</p>
10	Mediul înconjurător și condițiile de siguranță	8.10	8	<p>10. Sănătatea și siguranța</p> <p>10.1. Pericol de electrocutare</p> <p>10.2. Riscuri legate de produse</p> <p>10.3. Riscuri legate de radiații ultraviolete</p> <p>10.4. Eliminarea scurgerilor și condițiile mediului înconjurător</p> <p>10.5. Siguranța foliilor</p>
11	Dezvoltare	8.11	4	<p>Instalații speciale</p> <p>Instalații automotivă (exemple)</p>



PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT  
**METODA MT, NIVEL 1**

Programa analitică are la bază cerințele standardului SR CEN ISO/TS 25107 și definește cunoștințele pe care trebuie să le aibă candidații în vederea susținerii examenului pentru certificarea ca operatori NDT.

Nr. Crt.	Domeniul de cunoștințe	Referințe	Nivel 1 MT Procent ore din total	Cunoștințe necesare
1	Introducere, terminologie, obiective, si istoric NDT	9.1	3	1. Istorie 1.1. Prezentarea testării cu particule magnetice 1.2. Aplicabilitatea și limitele 1.3. Istorie 1.4. Terminologie
2	Principii fizice ale metodei si cunoștințe asociate	9.2	3	Fenomene fizice generale ale termenilor in descriereagenerala 2.1. Circuit electric, valori tipice, unități de măsură 2.2 Circuit magnetic, valori tipice, unități de măsură 2.3. Câmpul magnetic creat de circuitul electric 2.4. Trecerea de la un flux magnetic mediu la unul nommagnetic. 2.5. Fluxul magnetic al discontinuității magnetice 2.6. Influenta adâncimi și orientarea discontinuităților magnetice la detecție 2.7. Proprietățile magnetice ale materialelor 2.8. Materiale non – magnetice. 2.9. Materiale magnetice. Punctul Curie.  Standarde relevante: SR EN ISO 9934-1. Principii generale
3	Cunoașterea produselor a capacității metodei si tehnicile sale derivate	9.3	18	3.1. Discontinuități tipice, conform proceselor de producție (sudare, forjare, turnare si material rulant) 3.2. Parametrii de testare: Magnetizarea, detectare media si indicații pentru testul de detectare media
4	Echipamentul	9.4	12	4.1. Echipamentul de magnetizare 4.2. Urmărirea condițiilor

				<p>4.3. Măsurarea si calibrarea</p> <p>4.4. Demagnetizarea</p> <p>Standarde relevante: SR EN ISO 9934-2, SR EN ISO 9934-3</p>
5	Informații înainte de testare	9.5	3	<p>5.1. Identificarea si denumirea materialului:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tipul produselor</li> <li>- catalogul de defecte</li> <li>- condițiile de testare si aplicarea standardelor,</li> <li>- accesibilitatea</li> <li>- infrastructura,</li> <li>- condiții particulare</li> </ul> <p>Aplicarea standardului. Revizuire</p> <p>Standard si coduri</p> <p>Criterii de acceptare</p> <p>5.2. Pregătirea instrucțiunilor scrise</p> <p>5.3. Documentarea</p> <p>5.4. Prezentarea standardului, coduri și proceduri</p>
6	Testarea	9.6	12	<p>6. Testarea</p> <p>6.1. Suprafața de pregătire</p> <p>6.2. Curățarea, prelucrarea</p> <p>6.3. Utilizarea unei vopsele de contrast</p> <p>6.4. Magnetizarea, tipul și timpul aplicațiilor</p> <p>6.5. Aplicații ale detectărilor media</p> <p>6.6. Tehnici continue</p> <p>Tehnica remanenta</p> <p>6.8. Rețeaua si acoperirea</p> <p>6.9. Controlul condițiilor de magnetizare</p> <p>6.10. Tratamentele componentelor după test</p> <p>6.11. Câmpul rezidual. Condiții cerute de demagnetizare. Nivelul câmpului rezidual.</p> <p>6.12. Principiile de baza ale demagnetizării</p> <p>6.13. Demagnetizarea. Metode industriale de demagnetizare si influenta câmpului magnetic terestru.</p> <p>6.14. Curățarea componentelor</p>

7	Evaluare și raportul	9.7	37	<p>Clasificarea indicațiilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sudarea,</li> <li>- turnarea conform SR EN 1369,</li> <li>- forjarea conform SR EN 10228-1,</li> <li>- rularea produselor.</li> </ul> <p>Urmărirea condițiilor conform diagramelor de referință.</p> <p>Verificarea indicatorilor de calitate (SR EN ISO 3059) Raportul produselor sudate, forjate, rulate și imperfecțiunilor la turnate.</p>
8	Evaluarea	9.8	3	<p>Evaluarea discontinuităților</p> <p>Adâncimea, lățimea, forma, poziția, orientarea</p>
9	Aspectul calității	9.9	6	<p>Calificarea personalului conform SR EN ISO 9712</p> <p>Verificarea echipamentelor</p>
10	Mediul înconjurător și condițiile de siguranță	9.10	3	<p>11. Sănătatea și siguranța</p> <p>11.1. Pericol de electrocutare</p> <p>11.2. Riscuri legate de produse</p> <p>11.3. Riscuri legate de radiații ultraviolete</p> <p>11.4. Eliminarea scurgerilor și condițiile mediului înconjurător</p> <p>11.5. Siguranța foliilor</p>



PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT  
**METODA MT, NIVEL 2**

Programa analitică are la bază cerințele standardului SR CEN ISO/TS 25107 și definește cunoștințele pe care trebuie să le aibă candidații în vederea susținerii examenului pentru certificarea ca operatori NDT.

Nr. Crt.	Domeniul de cunoștințe	Referințe	Nivel 2 MT Procent ore din total	Cunoștințe necesare
1	Introducere, terminologie, si istoric NDT	9.1	4	1. Istoric 1.1. Prezentarea testării cu particule magnetice 1.2. Aplicabilitatea si limitele 1.3. Istorie 1.4. Terminologie
2	Principii fizice ale metodei si cunoștințe asociate	9.2	8	Fenomene fizice de bază 2.1. Circuit electric, valori tipice, unități de măsură 2.2. Circuit magnetic, valori tipice, unități de măsură 2.3. Câmpul magnetic creat de circuitul electric 2.3.1. Conductorii liniari nedefiniți 2.3.2. Spirala magnetica lungă 2.3.3. Spirala magnetica scurtă sau plată. 2.3.4. Trecerea de la un flux magnetic mediu la unul nominal magnetic. 2.3.5. Continuitatea HT 2.3.6. Continuitatea BN 2.3.7. Fluxul magnetic al discontinuității magnetice 2.3.8. Influența geometriei (adâncime, grosime și orientare) a orientării discontinuităților magnetice la detectări 2.4. Proprietăți magnetice 2.5. Denumirea aliajului 2.6. Materiale non-magnetice 2.7. Materiale magnetice 2.7.1. Domeniul de aplicare 2.7.2. Punctul Curie 2.7.3. Curba primei magnetizări

				<p>2.7.4. Ciclul histerezisului si puncte principale</p> <p>2.7.5. Proprietățile magnetice ale oțelului</p>
3	Cunoașterea produselor a capacității metodei si tehnicile sale derivate	9.3	13	<p>3.1. Discontinuități tipice, conform proceselor de producție sudare, forjare, turnare și material rulant, cu indicațiile lor.</p> <p>3.2. Parametrii de testare:</p> <p>Magnetizarea, detectare media si indicații pentru testul de detectare media</p>
4	Echipamentul	9.4	8	<p>4.1. Diferite tipuri</p> <p>4.1.1 Electromagnet portabil</p> <p>4.1.2. Partea mobila</p> <p>4.1.3. Benzi magnetice</p> <p>4.1.4. Automatic și robotizat cu detector automat (pierderea câmpului magnetic)</p> <p>4.2. Surse de lumina si condiții de iluminare</p> <p>4.3. Accesorii</p> <p>4.3.1. Indicatori si fluxului si ai produselor</p> <p>4.3.2. Dispozitive de măsurare a intensității câmpului</p> <p>4.3.3. Fotometru și rasdiometru</p> <p>4.4. Alegerea echipamentelor – SR EN ISO 9934-2 si SR EN ISO 9934-3</p> <p>4.4.1. Elemente ce pot fi luate in considerare, materiale si componente pentru control, zone de controlat, obiectivul testului, locul si mediul înconjurător.</p> <p>4.4.2. Alegerea tipului tehnici de curent magnetic, urmând tehnica impusă</p> <p>4.5. Tehnica curgerii curentului – curgerea curentului indus, sisteme combinate, magnetizarea multidirecționala si rotirea câmpului</p>
5	Informații înainte de testare	9.5	8	<p>Identificarea si denumirea materialului:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tipul produselor</li> <li>- catalogul de defecte</li> <li>- condițiile de testare si aplicarea standardelor,</li> <li>- accesibilitatea</li> <li>- infrastructura,</li> <li>- condiții particulare</li> </ul> <p>Aplicarea standardului. Revizuire</p>



				<p>Standard si coduri</p> <p>Criterii de acceptare</p> <p>5.2. Pregătirea instrucțiunilor scrise</p> <p>5.3. Documentarea</p> <p>5.4. Prezentarea standardului, coduri și proceduri</p>
6	Testarea	9.6	12	<p>6. Testarea</p> <p>6.1. Suprafața de pregătire</p> <p>6.2. Curățarea, prelucrarea</p> <p>6.3. Utilizarea unei vopsele de contrast</p> <p>6.4. Magnetizarea, tipul si timpul aplicațiilor</p> <p>6.5. Aplicații ale detectărilor media</p> <p>6.6. Tehnici continue</p> <p>Tehnica remanenta</p> <p>6.8. Rețeaua si acoperirea</p> <p>6.9. Controlul condițiilor de magnetizare</p> <p>6.10. Tratamentul componentelor după test</p> <p>6.11. Câmpul rezidual. Condiții cerute de demagnetizare. Nivelul câmpului rezidual.</p> <p>6.12. Principiile de bază ale demagnetizării</p> <p>6.13. Demagnetizarea. Metode industriale de demagnetizare si influenta câmpului magnetic terestru.</p> <p>6.14. Curățarea componentelor</p>
7	Evaluare și raportul	9.7	19	<p>7.1 Raportul testelor</p> <p>Verificarea rapoartelor testelor</p> <p>Evaluări de baza</p> <p>Urmărirea condițiilor conform diagramelor dereferință, alte diagrame folosite, calibrarea unităților de măsură, raportul testului.</p> <p>Evaluarea si verificarea indicatorilor de calitate.</p> <p>Raportul imperfecțiunilor conform SR EN1369, SR EN 10228-1.</p>
8	Evaluarea	9.8	4	<p>Evaluarea influentei discontinuităților produselor si a materialelor</p>
9	Aspectul calității	9.9	12	<p>Personal calificat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conform SR EN ISO 9712</li> </ul> <p>Verificarea echipamentelor</p>



				Instrucțiuni scrise Urmărirea documentelor  O revizuire a aplicabilității NDT și standardele produselor
10	Mediul înconjurător și condițiile de siguranță	9.10	8	10. Sănătatea și siguranța 10.1. Pericol de electrocutare 10.2. Riscuri legate de produse 10.3. Riscuri legate de radiații ultraviolete 10.4. Eliminarea scurgerilor și condițiile mediului înconjurător 10.5. Siguranța foliilor
11	Dezvoltare	9.11	4	Instalații speciale și echipamente



PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT  
**METODA UT, NIVEL 1**

Programa analitică are la bază cerințele standardului SR CEN ISO/TS 25107 și definește cunoștințele pe care trebuie să le aibă candidații în vederea susținerii examenului pentru certificarea ca operatori NDT.

Nr. Crt.	Domeniul de cunoștințe	Referințe	Nivel 1 UT Procent ore din total	Cunoștințe necesare
1	Introducere, terminologie, si istoric NDT	6.1	1	Problema testărilor non distructive Personalul Istoria NDT-ului Terminologia NDT-ului (SR EN ISO 12706) Istoria ultrasunetelor UT Terminologia UT (SR EN ISO 5577)
2	Principii fizice ale metodei si cunoștințe asociate	6.2	12	Standarde relevante: SR EN ISO 16810 SR EN ISO 16809 Revizuirea bazei matematice Definiții fizice si parametri tipici Mișcarea sinusoidală, amplitudinea, perioada, frecvența, viteza propagării lungimi de undă Diferite tipuri de unde Unde longitudinale Unde transversale Conceptul despre suprafața unei sau unda Rayleigh si unde plane sau unde Lamb  Reflecția si refracția Frecvența normală, transmisia si reflecția Frecvența oblică Legea Snell  Unghiuri critice, modul de conversie Transmiterea si recepția undelor de ultrasunete  Efectul piezo-electric Fero-electricitatea sau electrostricțiune

				<p>Magnetostricțiunea</p> <p>Caracteristicile traductorului</p> <p>Materialul, dimensiunea, constanta piezo-electrica</p> <p>Caracteristica undei traductorului circular</p> <p>Influenta frecventei traductorului si diametrul</p> <p>Aproape de domeniu (zona Fresnel)</p> <p>Departa de domeniu (zona Fraunhofer)</p> <p>Divergenta undelor</p>
3	Cunoașterea produselor a capacității metodei si tehnicile sale derivate	6.3	30	<p>Numeroase defecte relatate la procesul de fabricație si defectele induse relatate la definirea sectoarelor</p> <p>Implementarea tehnicilor de testare, conform produsele si presupunerea discontinuităților</p> <p>Influenta structurii si a geometriei (atenuarea sunetelor)</p>
4	Echipamentul	6.4	15	<p>Mai multe probe (unghi normal, dual):</p> <p>Instrumente (analogice si digitale)</p> <p>Generarea pulsurilor</p> <p>Recepție si amplificare</p> <p>Șirul așezărilor</p> <p>A- prezentarea scanărilor</p> <p>B- si C- prezentarea scanărilor</p> <p>Funcții adiționale: cuplaje</p>
5	Informații înainte de testare	6.5	1	<p>Instrucțiuni scrise (pregatite de nivelele 2 si 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obiective</li> <li>- cerinte</li> </ul>
6	Testarea	6.6	30	<p>Verificarea echipamentelor combinate (conform SR EN 12668-3)</p> <p>Specificații pentru blocul de calibrare nr.1</p> <p>Ref: SR EN ISO 2400</p> <p>Tehnici de contact</p> <p>Reflectia</p> <p>Transmisia</p> <p>Tehnica imersărilor (rectilinii si unghiul razei)</p> <p>Reflecția</p> <p>Transmisia</p> <p>Setarea domeniului si a sensibilității</p>



				Referire la reflectori Corectarea transferului Măsurarea cu ultrasunete a grosimi Echipament Tehnici
7	Evaluare și raportul	6.7	10	Detectare, localizare si tehnici de așezare Înregistrarea si evaluarea nivelului Acceptarea nivelului Raportul testului Sistemul de coordonate Măsurare (probe, reflectare)Valori calculate
8	Evaluarea	6.8	0	Nu se aplica
9	Aspectul calității	6.9	1	Personal calificat (conform SR EN ISO 9712) Verificarea echipamentelor
10	Dezvoltarea	6.10	0	Nu se aplica



PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT  
**METODA UT, NIVEL 2**

Programa analitică are la bază cerințele standardului SR CEN ISO/TS 25107 și definește cunoștințele pe care trebuie să le aibă candidații în vederea susținerii examenului pentru certificarea ca operatori NDT.

Nr. Crt.	Domeniul de cunoștințe	Referințe	Nivel 2 UT Procent ore din total	Cunoștințe necesare
1	Introducere, terminologie, și istoric NDT	6.1	1	Revizuirea cunoștințelor de la nivelul 1 Terminologia și definirea UT
2	Principii fizice ale metodei și cunoștințe asociate	6.2	12	Definiții fizice și parametri tipici La fel ca și nivelul 1 plus: - impedanța acustică, factori de reflexie și transmitere (numai fascicul normal) - propagarea fasciculului. Diferite tipuri de unde La fel ca și la nivelul 1 plus: - cunoștințe extinse despre suprafața undelor sau a undelor Rayleigh și unde plane sau unde Lamb, - fluajul undelor Reflectia și refracția La fel ca și la nivelul 1 plus presiunea acustică Transmiterea și recepția undelor de ultrasunete La fel ca și la nivelul 1 Fero-electricitatea sau electrostricțiunea Magnetostricțiunea Caracteristicile traductorului La fel ca la nivelul 1 (cunoștințe avansate) Caracteristica undei traductorului circular La fel ca și la nivelul 1 plus: Caracteristicile undei a traductorului rectangular Profilarea undelor Divergența undelor

3	Cunoașterea produselor a capacității metodei și tehnicile sale derivate	6.3	24	La fel ca la nivelul 1 plus: In tandem Selectarea traductorului pentru rezoluția cerută și reducerea sunetului (tipul, frecvența, dimensiunea), Imersia TOFD Seria etapelor Influența principalilor parametrii
4	Echipamentul	6.4	8	La fel ca la nivelul 1 plus: Diferite cunoștințe despre diferitele funcții ale testării cu echipament cu UT Sistem automat și semiautomat B - și C- prezentarea scanărilor (cunoștințe amănunțite) Referințe de calibrare și blocarea transferurilor
5	Informații înainte de testare	6.5	11	La fel ca și la nivelul 1 (cunoștințe avansate) plus: Cuprins și cerințe ale instrucțiunilor, proceduri și standarde
6	Testarea	6.6	27	La fel ca și la nivelul 1 (cunoștințe avansate) plus: Referitor la reflectori (distanța și dimensiunile liniilor) Metoda DGS Curba DAC Distanța/amplitudinea – corectare Corectarea transferului (suprafața și atenuare) Tehnici de așezare, principii și limitări scanare.
7	Evaluare și raportul	6.7	8	La fel ca și la nivelul 1 (cunoștințe avansate) plus: Caracterizare (planificare/ non planificare) Interpretarea și evaluarea indicatorilor
8	Evaluarea	6.8	5	Evaluarea și confirmarea rapoartelor testelor Aplicarea aprobării: Criterii conform standardelor, coduri și proceduri
9	Aspectul calității	6.9	4	Personal calificat (conform SR EN ISO 9712) Verificarea echipamentelor Instrucțiuni scrise Urmărirea documentelor
10	Dezvoltarea	6.10	0	Nu se aplica



PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT  
**METODA RT, NIVEL 1**

Programa analitică are la bază cerințele standardului SR CEN ISO/TS 25107 și definește cunoștințele pe care trebuie să le aibă candidații în vederea susținerii examenului pentru certificarea ca operatori NDT.

Nr. Crt.	Domeniul de cunoștințe	Referințe	Nivel 1 RT Procent ore din total	Cunoștințe necesare
1	Introducere, terminologie, si istoric NDT	5.1	3	1.1 Istorie 1.2 Scopul 1.3 Terminologie: <ul style="list-style-type: none"><li>- radiații electromagnetice</li><li>- energie</li><li>- dozare</li><li>- rata de dozare</li></ul>
2	Principii fizice ale metodei si cunoștințe asociate	5.2	15	2.1 Proprietățile razelor X și Gamma $\gamma$ 2.2 Principiile generale 2.3 Propagarea in linie dreapta 2.4 Efectul radiațiilor 2.5 Capacitatea de penetrare 2.6 Formarea razelor – X 2.7 Funcțiile tubului de raze – X 2.8 Curentul tubului I 2.9 Tensiune înalta U: <ul style="list-style-type: none"><li>- efectul ratei de dozare si energia radiațiilor</li></ul> 2.10 Originile radiațiilor gamma $\gamma$ 2.11 Izotopi radio: Ir 192, Co 60, Se 75 2.12 Activității: <ul style="list-style-type: none"><li>- timp</li><li>- caracteristicile sursei <math>\gamma</math></li><li>- timpul de viața</li><li>- energia</li><li>- activitatea</li><li>- dimensiunea sursei</li></ul> 2.13 Interacțiunea radiațiilor cu materialul 2.14 Atenuare: <ul style="list-style-type: none"><li>- absorbție</li></ul>



				<ul style="list-style-type: none"> <li>- radiații primare</li> <li>- radiații dispersate</li> <li>- influența penetrării</li> <li>- grosimea</li> </ul> <p>2.15 Tipul materialului</p> <p>2.16 Energia</p> <p>2.17 Jumătatea stratului</p> <p>2.18 A zecea parte a stratului</p> <p>2.19 Proprietățile filmului și a ecranului</p> <p>2.20 Construcție:</p> <p>2.21 Bază, emulsie, bromură de argint, dimensiunea grăuntelui și distribuția</p> <p>2.22 Prelucrare:</p> <p>2.23 Proprietățile filmului:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sensibilitatea</li> <li>- granulația</li> <li>- contrastul</li> <li>- densitatea optică</li> <li>- clasa filmului</li> </ul> <p>2.24 Film pe ecran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tipul ecranului</li> <li>- efectul intensității</li> <li>- efectul de filtrare</li> <li>- contactul filmului cu ecranul</li> </ul> <p>2.25 Geometria radiografiilor expuse</p> <p>2.26 Geometria neclarităților:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obiectivul către distanța filmului</li> <li>- dimensiunea de focusare: "d"</li> <li>- sursa obiectivului de distanță</li> </ul> <p>2.27 Sursa distanței filmului</p>
3	Cunoașterea produselor a capacității metodei și tehnicile sale derivate	5.3	15	<p>3.1 Discontinuități tipice ale sudurilor</p> <p>3.2 Tipuri de discontinuități conform SR EN ISO 6520</p> <p>3.3 Defecte tipice la turnare</p> <p>3.4 Tipul defectelor</p> <p>3.5 Influența la detectabilitatea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tipul defectului</li> <li>• dimensiunea</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• orientarea</li> </ul>
				3.6 Imaginea clasei grosimii
				3.7 Număr de expunerii
4	Echipamentul	5.4	25	4.8 Designul și funcționarea aparatului cu raze – X
				4.9 Sistem staționar, unități mobile
				4.10 Tubul:
				- geam și tub metalo-ceramic
				4.11 Designul tubului:
				- tub standard
				- vergeaua tubului de anod
				- tub anod scurt
				4.12 Răcitor: gaz, apă, ulei
				4.13 Focalizarea punctului
				5. 7 Tensiune înaltă, curent maxim
				5.8 Timpul de expunere
				5.9 Diafragma
				5.10 Circuitul de siguranță
				5.11 Instrucțiuni de operare
				5.12 Designul și funcționarea dispozitivelor cu raze gamma:
				- recipient, protecție
				- clasa P/M
				- tipul A/ B(transport)
				- sursa suport și capsula sursei
				5.13 Protejarea materialelor radio-active
				- dispozitive de manipulare
				- accesorii conexe
				- telecomandă
				- colimare
				- garnituri
				5.14 Instrumente de operare
				5.15 Conform cerințelor naționale și regulilor desiguranță
				5.16 Accesorii pentru testarea radiografiilor
				5.17 Echipamente:
				- măsurarea benzii de grafit
				- proprietății magnetice
				- protecția ecranului de grafit

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- garnitură de cauciuc, etc.</li> <li>- echipament pentru protecția radițiilor</li> </ul>
5	Informații înainte de testare	5.5	5	5.1 Proceduri scrise date 5.2 Informații despre obiectul testat 5.3 Dimensiunile obiectului 5.4 Teste de calitate standard 5.5 Echipamente utilizate 5.6 Clasificarea expunerii 5.7 Extinderea testelor de însemnare (20% verificare)
6	Testarea	5.6	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezvoltarea procesului</li> <li>• Camera obscură:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• design</li> <li>• dezvoltare</li> <li>• baie de apa</li> <li>• baie de fixare</li> <li>• baia finala</li> <li>• uscarea</li> </ul> </li> <li>• Pregătirea si refacerea băii</li> <li>• Utilizarea benzilor de film</li> <li>• Prelucrarea filmelor cu defecte</li>   <li>• Examinarea punctului sudat</li> <li>• Scopul</li> <li>• Testarea claselor:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- tehnicile de baza si îmbunătățite</li> </ul> </li> <li>6.9 Clasificarea testelor:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- număr de expuneri</li> </ul> </li> <li>6.10 Alegerea energiei:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- tensiunea maxima a razelor X</li> <li>- grosimea de penetrare a razelor gamma</li> <li>- opțiuni speciale</li> </ul> </li> <li>6.11 Alegerea filmului si a ecranului:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- clasa filmului</li> <li>- tipul si grosimea ecranului                   <ul style="list-style-type: none"> <li>• Densitatea optica minima</li> <li>• Distanța minima dintre sursa si obiect</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examinarea pieselor turnate</li> </ul> <p>6. 15 Scopul</p> <p>6.16 Testarea claselor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tehnicile de baza si îmbunătățite</li> </ul> <p>6.17 Clasificarea testelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- număr de expuneri</li> </ul> <p>6.18 Alegerea energiei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- valoarea minima a grosimii peretelui</li> <li>- tensiunea maxima a razelor X</li> <li>- grosimea de penetrare a razelor gamma</li> <li>- opțiuni speciale</li> </ul> <p>6.19 Alegerea filmului si a ecranului:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- clasa filmului</li> <li>- tipul si grosimea ecranului <ul style="list-style-type: none"> <li>• Densitatea optica minima</li> <li>• Distanta minima dintre sursa si obiect</li> <li>• Lucrul cu diagrame expuse</li> <li>• Definirea valorii si a timpului de expunere</li> </ul> </li> <li>- 24 Corecția timpului de expunere pentru: <ul style="list-style-type: none"> <li>• film – punctul de focalizare – distanta – FFD</li> <li>• densitatea optica</li> <li>• factorul de expunere a filmelor relative</li> <li>• Indicatorii calității imagini</li> <li>• Definirea designului calității imagini IQI: <ul style="list-style-type: none"> <li>• poziția IQI la diferite expuneri</li> <li>• clasa calității imagini</li> <li>• numărul calității imagini</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>6. 27 Sisteme de marcare</p> <p>6.28 Scopul distribuirii filmului:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- marcarea permanenta a obiectelor</li> <li>- punctul zero, direcția incrementală a calculului,</li> <li>- tipul marcajului</li> <li>- poziția marcajelor pe obiecte</li> </ul>
7	Evaluare și raportul	5.7	5	<p>7.1 Evaluări de baza</p> <p>7.2 Observarea condițiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- condițiile camerei</li> <li>- observarea timpului</li> </ul>



				<ul style="list-style-type: none"> <li>- timpul trecut după “orbire”</li> <li>- luminarea filmului, intensitatea luminoasa</li> <li>- măsurarea densității</li> </ul> <p>7.3 Evaluarea radiografiilor</p> <p>7.24 Verificarea calității imagini</p> <p>7.25 Raportul sudurilor simple si imperfecțiunile la turnare</p> <p>7.26 Raportul testelor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sudare</li> <li>- turnare</li> </ul>
8	Evaluarea	6.8	0	Nu se aplica
9	Aspectul calității	6.9	2	<p>9.1 Calificarea personalului (conform SR EN ISO 9712)</p> <p>9.2 Verificarea echipamentului</p>
10	Dezvoltarea	6.10	0	Nu se aplica



PROGRAMA ANALITICĂ PENTRU CURSUL DE OPERATORI NDT  
**METODA RT, NIVEL 2**

Programa analitică are la bază cerințele standardului SR CEN ISO/TS 25107 și definește cunoștințele pe care trebuie să le aibă candidații în vederea susținerii examenului pentru certificarea ca operatori NDT.

Nr. Crt.	Domeniul de cunoștințe	Referințe	Nivel 2 RT Procent ore din total	Cunoștințe necesare
1	Introducere, terminologie, si istoric NDT	5.1	1	Istorie Scopul Terminologie: <ul style="list-style-type: none"><li>- lungimea de undă</li><li>- dozare</li><li>- rata de dozare</li><li>- intensitatea</li><li>- rata de dozare constanta</li></ul>
2	Principii fizice ale metodei si cunoștințe asociate	5.2	10	Proprietățile razelor X și Gamma $\gamma$ Fotoni Procesul de ionizare: <ul style="list-style-type: none"><li>- procesul fotochimic</li><li>- procesul biologic</li><li>- efectul fluorescent</li></ul> Energie Formarea razelor – X Funcțiile tubului de raze – XSpectrul: <ul style="list-style-type: none"><li>- intensitatea</li><li>- energia maxima</li><li>- energia efectiva</li><li>- schimbarea spectrului prin tubul curentului si al tensiunii</li></ul> Filtrare inerenta Originile radiațiilor gamma $\gamma$ Nuclee radio Izotopi: Ir 192, Co 60, Se 75, Yb 169 Activității A

				<p>Caracteristicile sursei <math>\gamma</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- timpul</li> <li>- curbele maxime</li> <li>- dimensiunile sursei</li> </ul> <p>Caracteristicile razelor</p> <p>Gamma Rata de dozare</p> <p>constanta Spectrul si energia efectivă</p> <p>Interacțiunea radiațiilor cu materialul</p> <p>Atenuare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- efectul foto</li> <li>- difuziune coerentă</li> <li>- dispersie compton</li> <li>- producere Coeficientul de atenuare</li> <li>- dispersarea radiațiilor</li> <li>- contrastul specific</li> <li>- contrastul radiațiilor</li> <li>- efectul de filtrare Proprietățile filmului si a ecranului</li> </ul> <p>Construcție:</p> <p>Procesul foto</p> <p>Proprietățile filmului</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- curba caracteristică</li> <li>- gradientul filmului, contrastul filmului, viteza</li> <li>- influența prelucrării filmului</li> <li>- sensibilitatea</li> <li>- granulația</li> <li>- detalii perceptibile</li> </ul> <p>Clasificarea filmelor</p> <p>Film pe ecran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tipul ecranului</li> <li>- contactul filmului cu ecranul</li> <li>- neclarități inerente</li> <li>- intensitatea</li> <li>- efectul de filtrare</li> <li>- ecran pentru Co 60 si Linac</li> </ul>
--	--	--	--	---

				<p>Geometria neclarităților:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obiectivul către distanța filmului</li> <li>• dimensiunea de focusare: "d"</li> <li>• sursa obiectivului de distanță</li> </ul> <p>Sursa distanței filmului</p> <p>Determinarea punctului de focalizare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dimensiunile sursei Gamma</li> </ul> <p>Discontinuități tipice ale sudurilor</p> <p>Tipul cusăturii sudate și pregătirea cusăturilor sudate</p>
3	Cunoașterea produselor a capacității metodei și tehnicile sale derivate	5.3	15	<p>Originea proceselor de sudare</p> <p>Tipul discontinuităților conform SR EN ISO 6520</p> <p>Defecte la turnare</p> <p>Procesul de turnare</p> <p>Tipul imperfecțiunilor la sudare și originile lor</p> <p>Indicații structurale</p> <p>Direcția razei pentru detectare</p> <p>Influența la detectabilitatea:</p> <p>Direcția razei</p> <p>Distorsionarea geometrică</p> <p>Creșterea grosimii peretelui</p> <p>Imaginea clasei grosimii</p> <p>Număr de expunerii</p>
4	Echipamentul	5.4	20	<p>Designul și funcționarea aparatului cu raze –</p> <p>XSuplimentar la nivelul 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- filtrare inerentă</li> <li>- prefiltrare</li> </ul> <p>Dispozitive pentru aplicații speciale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tuburi de microfocusare</li> <li>- tehnici de mărire</li> <li>- radioscopie</li> <li>- Linac</li> <li>- construcția</li> <li>- domeniul de aplicare</li> <li>- date tipice</li> </ul> <p>Designul și funcționarea dispozitivelor cu raze gamma:</p>



				<p>Suplimentar la nivelul 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- garnituri pentru tuburi</li> <li>- dispozitive speciale pentru testarea schimbului căldurii tuburilor</li> </ul>
5	Informații înainte de testare	5.5	8	<p>Informații despre obiectele testate</p> <p>Identificarea sau denumire</p> <p>Materiale, dimensiuni, izometric:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- număr de părți</li> <li>- domeniul de aplicare</li> <li>- tipul produsului</li> <li>- catalogul de defecte</li> </ul> <p>Condițiile testării:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- accesibilitate</li> <li>- infrastructura</li> <li>- condiții particulare ale testului</li> </ul> <p>Standarde aplicabile</p> <p>Revizuire</p> <p>Standarde asigurate pentru testarea obiectului</p> <p>Pregătirea instrucțiilor scrise</p>
6	Testarea	5.6	25	<p>Dezvoltarea procesului</p> <p>Suplimentar la nivelul 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- echipamentul de procesare, ajustări, verificare</li> <li>- spații de depozitare pentru filmele neexpuse</li> <li>- testarea luminii în camera neagra</li> <li>- testarea aburului</li> <li>- timpul de curățare</li> <li>- etichetarea hârtiei</li> </ul> <p>Procesul de control</p> <p>Examinarea punctului sudat</p> <p>Scopul</p> <p>Testarea claselor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tehnicile de baza și îmbunătățite</li> </ul> <p>Clasificarea testelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- număr de expuneri</li> </ul> <p>Alegerea energiei:</p>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- tensiunea maxima a razelor X</li> <li>- grosimea de penetrare a razelor gamma</li> <li>- opțiuni speciale</li> </ul> <p>Alegerea filmului si a ecranului:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- clasa filmului</li> <li>- tipul si grosimea ecranului</li> </ul> <p>Densitatea optica minima</p> <p>Distanta minima dintre sursa si obiect</p> <p>Examinarea pieselor turnate</p> <p>Domeniul pentru forme complexe</p> <p>Clasificarea testelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- număr de expuneri</li> </ul> <p>Alegerea energiei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- valoarea minima a grosimii peretelui</li> <li>- tensiunea maxima a razelor X</li> <li>- grosimea de penetrare a razelor gamma</li> <li>- opțiuni speciale</li> </ul> <p>Utilizarea extinderii:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tehnica filmului dublu</li> <li>- compensarea utilizării grosimii peretelui de film a energiei înalte, ecruisare</li> </ul> <p>Alegerea filmului si a ecranului:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- clasa filmului</li> <li>- tipul si grosimea ecranului</li> </ul> <p>Densitatea optica minima</p> <p>Distanta minima dintre sursa si obiect</p> <p>Mărirea prin micro-focus</p> <p>Tehnici reale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ecrane fluorescente</li> <li>- radioscopia</li> <li>- evaluarea radiografiilor</li> <li>- documentare, arhivarea pozelor</li> </ul> <p>Indicatorii calității imagini</p> <p>Suplimentar la nivelul 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- numărul calității imagini pentru alte materiale,</li> <li>- detectarea neclarităților cu indicator duplex,.</li> </ul>
--	--	--	--	--

				<p>Schițarea unor instrucțiuni de testare NDT pentru testarea sudurilor și a pieselor turnate</p> <p>Organizarea unei proceduri de testare simplă</p> <p>Obiectele testate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- condițiile mediului înconjurător</li> <li>- documente cu rapoarte</li> <li>- specificații, standarde</li> <li>- alegerea sursei de radiație</li> <li>- alegerea unei direcții adecvate de radiație</li> <li>- locația filmului</li> <li>- identificarea pieselor pentru test și radiografiere</li> <li>- numărul de expuneri</li> <li>- performanțele testului și raportarea rezultatelor testelor</li> <li>- observarea filmelor</li> <li>- clasificarea defectelor</li> <li>- evaluarea rezultatelor conform cu codurile aplicate și standarde</li> <li>- lista cu accesoriile cerute</li> </ul>
7	Evaluare și raportul	5.7	10	<p>Evaluări de baza</p> <p>Suplimentar la nivelul 1</p> <p>Potrivirea</p> <p>Iluminarea filmului:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- intensitatea luminoasă minimă</li> <li>- factorul de omogenitate</li> </ul> <p>Factori fiziologici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vederea</li> <li>- adaptare înainte de observare</li> </ul> <p>Evaluarea radiografiilor</p> <p>Verificarea calității imaginilor</p> <p>Raportul imperfecțiunilor</p> <p>Verificarea rapoartelor testelor</p> <p>Este de acord cu standardul de evaluare?</p> <p>Conform cu testul de calitate</p> <p>Se realizează testul de calitate</p> <p>Se realizează calitatea imaginii</p>



				Se realizează acoperirea obiectelor testate
8	Evaluarea	5.8	5	<p>Clasificarea imperfecțiunilor</p> <p>Tipul, dimensiunea, localizarea, frecvența.</p> <p>Sudarea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conform SR EN ISO 5817</li> <li>- conform SR EN ISO 17635</li> <li>- conform SR EN ISO 10675-1, SR EN ISO 10675-2</li> <li>- conform standardelor de inspecție a recipientelor sub presiune (EN 13445-5)</li> <li>- turnarea</li> <li>- conform ASTM</li> </ul> <p>Catalogul de evaluare EN ISO 5817</p> <p>Catalogul ASTM</p> <p>Alte cataloage naționale de instruire</p> <p>Influenta produselor si a materialului</p>
9	Aspectul calității	5.9	5	<p>Calificarea personalului</p> <p>(conform SR EN ISO 9712)</p> <p>Verificarea echipamentului</p> <p>Instrucțiuni scrise</p> <p>Urmarea documentelor</p> <p>O revizuire a aplicabilității NDT-ului si standardele de produse</p>
10	Dezvoltarea	5.10	1	<p>Detectori alternativi ai filmului</p> <p>Detectori ale panourilor subțiri</p>