

STANDARD OCUPAȚIONAL
PENTRU
EDUCAȚIE ȘI FORMARE PROFESIONALĂ

ROMÂNIA



SCTIUNEA A – STANDARD OCUPAȚIONAL

1. Denumirea ocupației și codul COR

Laborant Operator Centrale Termice, cod COR 311113

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Chemical analyst for steam boiler

3. Competențe și deprinderi

1. Aplicarea noțiunilor privind clasificarea compușilor organici și anorganici în funcție de natura grupei funcționale
2. Definirea procesului tehnologic
3. Aplicarea noțiunilor privitoare la tipurile de cazane de abur
4. Efectuarea determinărilor caracteristicilor fizice ale apei: temperatură, pH, cantitate de suspensii
5. Explicarea formării depunerilor
6. Utilizarea corectă a denumirii fluidelor din circuitul termic
7. Aplicarea relației prin care se stabilește echilibrul fluidelor participante la circuit și cele rezultante din circuit
8. Aplicarea noțiunilor privind procedeele de limpezire, filtrare, coagulare, degazare
9. Utilizarea procesului de conservare cel mai avantajos la stagnarea cazanului
10. Explicarea formării coroziunii electrochimice
11. Aplicarea noțiunilor privind modul de supraveghere a regimului chimic al cazanelor
12. Aplicarea noțiunilor privind regulile de bază în manevrarea reactivilor și sticlăriei de laborator
13. Aplicarea corectă a măsurilor/procedeele impuse de fluxul tehnologic
14. Executarea unor operații simple de întreținere a utilajelor mecanice și hidrodinamice
15. Efectuarea și utilizarea tuturor activităților necesare în buna funcționare a cazanului de abur și apă fierbinte
16. Realizarea analizelor chimice
17. Asigurarea și respectarea regimului chimic de funcționare a cazanului conform avizului de instalare
18. Utilizarea corectă a substanțelor chimice, agenții din circuitul de condiționare a apei
19. Efectuarea operațiilor de întreținere curentă a instalațiilor de tratare a apei
20. Aplicarea regulilor de securitate și sănătate în muncă specifice; aplicarea obligațiilor și responsabilitățile laborantului operator centrale termice.

4. Niveluri:

4.1. Nivelul de calificare conform Cadrului Național al Calificărilor (CNC)

4

4.2. Nivelul de referință conform Cadrului European al Calificărilor (EQF)

4

4.3. Nivelul educațional corespondent, conform ISCED – 2011 (cod program educațional)

4

5. Acces la altă ocupație/ocupații cuprinse în nomenclatorul COR

5.1. Accesul la ocupație/ocupații de același nivel de calificare, conform COR, pe bază de experiență / recunoaștere de competențe

Accesul la ocupația Laborant apă potabilă COD COR 311606 pe baza parcurgerii unui program adecvat de formare profesională (pentru completarea competențelor)

5.2 Accesul la ocupație/ocupații de nivel de calificare imediat superior, conform CNC, pe bază de programe de formare profesională și experiență

Nu este cazul

6. Informații suplimentare

Atribuții și responsabilități- cf. ISCIR PT C1 2010, art.286

- să cunoască instalația de tratare a apei, circuitul apă-abur-condensat al centralei termice și instrucțiunile de exploatare;
- să asigure supravegherea indicilor de calitate ai fluidelor prin efectuarea analizelor chimice în conformitate cu standardele aplicabile în vigoare și cu frecvența impusă prin avizul obligatoriu de instalare;
- să cunoască implicațiile depășirii valorilor indicilor de calitate asupra funcționării în condiții de siguranță a cazanelor;
- să ia măsurile necesare pentru încadrarea indicilor de calitate în valorile impuse de avizul obligatoriu de instalare;
- să consemneze într-un registru de analize chimice valorile tuturor indicilor de calitate ai fluidelor, să semneze pentru acestea și să comunice șefului ierarhic superior orice abatere constatată față de indicii de calitate admiși;
- să predea și să preia schimbul verificând funcționarea corespunzătoare a instalației de tratare a apei și indicii de calitate ai fluidelor; rezultatul predării-primirii schimbului se consemnează, obligatoriu, în registrul de analize chimice.

SECȚIUNEA B - STANDARD PENTRU ASIGURAREA CALITĂȚII ÎN EDUCAȚIE ȘI FORMARE PROFESIONALĂ, ASOCIAT OCUPAȚIEI

1. Informații despre programul de educație și formare profesională

1.1. Cerințe specifice de acces la program

1.1.1. Competențe și deprinderi necesare accesului la program:

Deprinderi

- aplicarea SI de unități specifice domeniului de căldură (temperatură, presiune, energie, masă);
 - utilizarea grupelor de substanțe chimice (acizi, baze, saruri);
 - aplicarea normelor SSM specifice activității într-un laborator de chimie generală;
 - utilizarea ustensilelor de laborator de chimie de uz general (balanțe, biurete, pipete, vase gradate etc.);
 - capacitatea de a explica fenomene, procese/procedee întâlnite în viața de zi cu zi și acțiunea produselor chimice asupra propriei persoane;
- Dovada deținerii acestor competențe se realizează printr-o testare prealabilă demarării programului de instruire, administrată de către furnizorul de formare profesională sau cursantul va prezenta documente (acte de studii) recunoscute la nivel național prin care demonstrează deținerea acestor competențe și deprinderi.

1.1.2. Condiții minime de acces la program, raportate la nivelul de studii:

Niveluri de studii:

- învățământ primar
- învățământ gimnazial
- învățământ general obligatoriu
- învățământ profesional prin școli profesionale
- învățământ liceal, fără diplomă de bacalaureat
- învățământ liceal, cu diplomă de bacalaureat
- învățământ postliceal
- învățământ superior cu diplomă de licență
- învățământ superior cu diplomă de master

X

1.1.3. Alte studii necesare:

Absolvenții de învățământ liceal (profil real/chimie) vor parcurge în mod obligatoriu Modulul II;
Absolvenții de învățământ liceal (profil umanist) vor parcurge integral programul de instruire, așa cum este prevăzut în Anexa B 2-Programa de pregătire.

1.1.4. Cerințe speciale:

Să aibă drept de muncă în România și vârsta de cel puțin 18 ani. Să fie apt medical pentru exercitarea ocupației, apt din punct de vedere oftalmologic.

2. Descrierea programului de educație și formare profesională

2.1 Durata totală, nr. de ore:	1080	din care:
	360	teorie
	720	practică

2.2 Planul de pregătire (anexa 1)

2.3 Programa de pregătire teoretică și practică (anexa 2)

2.4 Echipamente/utilaje/programe software necesare pregătirii teoretice și practice

Teorie: PT ISCIR, standarde aplicabile, suport de curs, caiet de exerciții, videoproiector și PC, planșe, tabele, filme privind NSSM și NSU:

Practică: aparate (analizoare de lichide și gaze, pH-metru, conductometru, filtru automat); ustensile de laborator (biurete, vase gradate, pipete, baghete, pahare Erlenmayer, vase de porțelan); consumabile (kituri pentru: determinarea durtății, pH-ului, conductivității, conținutului de clor: rășini schimbătoare de ioni, soluție tampon amoniacală, indicator Eriocrom Negru T, soluție EDTA, probe de apă tehnologică); echipamente tehnologice din centrale termice (stații de dedurizare, stații de osmoză s.a.).

2.5 Cerințe privind nivelul minim de calificare și experiență profesională pentru: formatori, instructori/preparatori formare

Formatorul :

- are pregătire tehnică superioară de lungă durată și experiență profesională în specialitate de minim 5 ani (în producție și/sau didactică) ;
- are calitatea de formator conform reglementărilor în vigoare;

Instructorul/preparatorul formare:

- autorizat ISCIR ca laborant operator centrale termice și să aibă experiență în specialitate de minim 3 ani ;
- are calitatea de instructor/preparator formare atestată conform reglementărilor în vigoare.

2.6 Cerințe privind nivelul minim de calificare și experiență profesională pentru evaluatori

- dețin atestatul de formator expert emis de către ISCIR sau
- dețin atestatul de RADTE IP (Ordinul ISCIR Nr.165/2011).

3. Informații referitoare la procesul de elaborare, verificare, validare, avizare și aprobare a standardului ocupațional pentru educație și formare profesională:

3.1. Realizare:

Inițiator Fundația Culturală „Renașterea Română”

Autori: Prof.univ.dr.ing. Ilina Mircea reprezentant legal, ing. Elena Guzgă
Instituția/instituțiile/persoane interesate: Toate unitățile care dețin în dotare cazane de abur și apă fierbinte;

Data elaborării: octombrie 2015-iulie 2017

3.2. Verificare profesională:

Specialist / Instituția de profil prof.univ.dr.ing. Cristea Pal/ Univ. Tehnică „Gh. Asachi” Iași

Data verificării: noiembrie 2015-iulie 2017.
2017

3.3. Avizare:

Asociație profesională/Instituție de reglementare/Instituție de profil:
Inspekția de Stat pentru Controlul Cazanelor, Recipientelor Sub Presiune și Instalațiilor de Ridicat (ISCIR).

Data avizare: iulie 2017

3.4. Validare documentație:

Asociația Națională a Comitetelor Sectoriale din România /
semnatari: Comitetul Sectorial din Chimie și Petrochimie

Data validării: iunie 2017

3.5. Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări conform deciziei nr. 1280..... din
data 02.10.2017

PLAN DE PREGĂTIRE

MODULUL I

Anexa B1

Nr. crt.	Competența dobândită	Modul	Nr. de ore	
			teorie	practică
1	Aplicarea noțiunilor privind clasificarea compușilor organici și anorganici în funcție de natura grupei funcționale	Noțiuni de chimie anorganică și organică,	10	45
2	Definirea procesului tehnologic	Procesul tehnologic, materii prime, materiale, produs finit	10	50
3	Aplicarea noțiunilor privitoare la tipurile de cazane de abur	Cazane de abur și apă fierbinte	10	80
4	Determinarea caracteristicilor fizice ale apei: temperatură, pH, cantitate de suspensii	Apa, agent termic	10	30
5	Explicarea formării depunerilor	Efectele impurităților apei asupra funcționării cazanelor	20	50
6	Utilizarea corectă a denumirii fluidelor din circuitul termic	Indicii apei, aburului și condensatului în circuitul termic	20	50
7	Aplicarea relației prin care se stabilește echilibrul fluidelor participante la circuit și cele rezultante din circuit	Balanța abur-condensat-apă	10	20
8	Aplicarea noțiunilor privind procedeele de limpezire, filtrare, coagulare, degazare	(Alte) Procedee și instalații pentru tratarea apei	30	90
9	Utilizarea procesului de conservare cel mai avantajos la stagnarea cazanului.	Conservarea cazanelor	10	40
10	Explicarea formării coroziunii electrochimice	Efectele temperaturii asupra coroziunii	10	20
11	Aplicarea noțiunilor privind modul de supraveghere a regimului chimic al cazanelor	Controlul regimului chimic	20	45
12	Aplicarea noțiunilor privind regulile de bază în manevrarea reactivilor și sticlării de laborator	Prelevarea probelor și analiza lor	28	80
13	Aplicarea corectă a măsurilor /procedeele impuse de fluxul tehnologic	Avarii provocate de regimul chimic necorespunzător al cazanelor	10	25
14	Executarea unor operații simple de întreținere a utilajelor mecanice și hidrodinamice	Măsuri de prevenirea avariilor și accidentelor	10	30
15	Efectuarea și utilizarea tuturor activităților necesare în buna funcționare a cazanului de abur și apă fierbinte	Obligațiile deținătorului din punct de vedere al legislației în vigoare pe fazele existenței instalației	10	15
TOTAL ORE MODULUL I			218	670

Nr. crt.	Competența dobândită	Modul	Nr. de ore	
			teorie	practică
1	Realizează analize chimice	Noțiuni de chimie analitică și noțiuni de chimia apei	10 10	-
2	Asigură respectarea regimului chimic de funcționare a cazanului conform avizului de instalare	Cazanul de abur; Regimul chimic al cazanului;	10 25	-
3	Utilizează corect substanțele chimice, agenții din circuitul de condiționare a apei	Metode de analiză a indicilor chimici; Metode de tratare a apei;	20 25	30
4	Efectuează operațiile de întreținere curentă a instalațiilor de tratare a apei	Instalații de tratare a apei: deduriza-re, dezalcalinizare, demineralizare, osmoză.	40	20
5	- Aplică regulile de securitate și sănătate în muncă, specifice; - Aplicarea obligațiilor și responsabilităților laborantului operator centrale termice	Aplicarea normelor SSM și NSU	2	-
TOTAL ORE MODULUL II		192 ore	142	50
TOTAL GENERAL (modulul I + II)		1080 ore	360	720

PROGRAMA DE PREGĂTIRE TEORETICĂ ȘI PRACTICĂ

MODULUL I

AnexaB2

Nr. Crt.	Modulul	Disciplină	Conținut tematic	Metode/ forme de desfășurare	Mijloace de instruire, materiale de învățare	Criterii de evaluare	Nr. ore	
							Teorie	Practică
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Noțiuni de chimie anorganică și organică	1.1 Noțiuni de chimie anorganică	Generalități, metode generale de analiză. Dotarea laboratorului cu sticlărie și reactivi chimici Recunoașterea substanțelor după formula chimică	Teorie: expunere, discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video. Practică: Experimente/ determinări, folosind aparatul de laborator	Suport de curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie, videoproiector PC, tablele cu parametrii fizico-chimici, planșe exemplificatoare, prezentarea instrumentarului de laborator	Demonstrează însușirea cunoștințelor privind terminologia specifică chimiei anorganice, proprietățile fizico-chimice ale substanțelor anorganice, formulele chimice, unitățile de măsură specifice și transformările adecvate Respecta consumul de reactivi/substanțe chimice în concordanță cu instrucțiunile de lucru	5	20
		1.2 Noțiuni de chimie organică	Generalități, metode generale de analiză. Dotarea laboratorului cu sticlărie și reactivi chimici Rețete de preparare a soluțiilor cu substanțe organice Recunoașterea substanțelor după formula chimică	Teorie: expunere, discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video Practică: Experimente/ determinări, folosind aparatul de laborator	Suport de curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie, videoproiector PC, tablele cu parametrii fizico-chimici, planșe exemplificatoare, prezentarea instrumentarului de laborator	Demonstrează însușirea cunoștințelor privind terminologia specifică chimiei organice, proprietățile fizico-chimice ale substanțelor organice, formulele chimice, unitățile de măsură specifice și transformările adecvate	5	25

Nr. Crt.	Modulul	Disciplină	Conținut tematic	Metode/ forme de desfășurare	Mijloace de instruire, materiale de învățare	Criterii de evaluare	Nr. ore	
							Teorie	Practică
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Procesul tehnologic, materii prime, materiale, produs finit	2.1 Procesul tehnologic	Citirea schemei tehnologice, lucrul cu documentația tehnică a utilajelor Documente de referință-standard Fazele/etapele unui process tehnologic	<u>Teorie:</u> expunere, discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video <u>Practică:</u> Experimente/determinări, folosind aparatura și instrumentarul de laborator, reproducerea la scară de laborator a unui flux tehnologic	Support de curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie, videoproiector PC, tabele cu parametrii fizico-chimici, planșe exemplificatoare, cu diferite fluxuri tehnologice	Demonstrează însușirea cunoștințelor privind terminologia specifică chimiei organice/anorganice, proprietățile fizico-chimice ale elementelor, formulele chimice, unitățile de măsură specifice, înțelegerea noțiunii de process tehnologic și a modului de realizare practică în fabricație	6	30
		2.2 Materii prime	Termeni, unități de măsură, simboluri specifice, condiții de depozitare de manevrabilitate	<u>Teorie:</u> expunere, discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video Exemple de materii <u>Practică:</u> Expunere demonstrativă privind fabricația cu materii cunoscute	Support de curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie, videoproiector PC, Exemple din documentații de fabricație cu substanțe cunoscute	Demonstrează capacitatea de a identifica în mod corect componența și materialele unui produs, Citirea unui flux tehnologic, a unei scheme tehnologice	2	10
		2.3 Produs finit	Denumire, caracteristici, interpretare rezultate, scop, importanță	<u>Teorie:</u> expunere, discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video, proceduri interne ale unei companii privind controlul produsului finit <u>Practică:</u> Expunere demonstrativă privind	Support de curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie, videoproiector PC, Exemple de materii finite din documentații	Demonstrează capacitatea de a identifica în mod corect componențele și materialele unui produs, conform documentației de fabricație, față de produsul real, pe parcursul fluxului de fabricație este capabil să redea	2	10

Nr. Crt.	Modulul	Disciplină	Conținut tematic	Metode/ forme de desfășurare	Mijloace de instruire, materiale de învățare	Criterii de evaluare	Nr. ore	
							Teorie	Practică
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				realizarea unui produs finit din producția curentă.	standarde cunoscute	caracteristicile fizico chimice și să interpreteze eventualele neconformități		
3	Cazane de abur și apă fierbinte	3.1 Construcția cazanului de abur și apă fierbinte	Elemente constructive și funcționale; Parametrii funcționali, limite valorice; Tipuri de combustibili utilizați	Teorie: expunere, discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video Exemple practice din producția curentă pe elemente component ale cazanului	Suport de curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie, videoproiector PC, desene de fabricație, schițe, materiale constructive ale cazanelor	Demonstrează capacitatea de a identifica în mod corect circuitul apei ,focul în țevile cazanului Demonstrează abilitatea de execuție a manevrelor armăturilor de pe cazan.	5	40
		3.2 Tipuri de cazane de abur și apă fierbinte	Construcție, caracteristici distinctivi și domenii de utilizare a cazanelor	Teorie: expunere, discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video Exemple practice ,scheme/desene, simboluri folosite pe instalații .	Suport de curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie, videoproiector PC, desene de fabricație, schițe	Demonstrează capacitatea de a identifica și descrie: tipuri constructive, rol funcțional, domenii de utilizare. Demonstrează capacitatea de a verifica integritatea / buna funcționare cu mijloace de măsurare uzuale, dispozitive de verificare specifice.	5	40
4	Apa, agent termic	4.1 Apa, stare naturală	Generalități, proprietăți fizice și chimice Ipuritățile conținute de apă	Teorie: expunere, discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video Practică: Experimente/ determinări, folosind aparatura și instrumentarul de laborator	Suort de curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie, videoproiector PC, planșe demonstrative	Demonstrează capacitatea de a identifica proprietățile fizico chimice în diferitele stări de agregare ale apei .	5	15
						Explică mecanismul fierberii apei în cazan, al	5	15

Nr. Crt.	Modulul	Disciplină	Conținut tematic	Metode/ forme de desfășurare	Mijloace de instruire, materiale de învățare	Criterii de evaluare	Nr. ore	
							Teorie	Practică
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		4.2 Apa, agent termic	Explică mecanismul fierberii apei în cazan și mecanismul formării crustei de piatră pe suprafața interioară a părților fierbinți	<u>Teorie:</u> expunere, discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video privind explicarea mecanismului de fierbere și formare a aburului <u>Practică:</u> Experimente/ determinări, folosind aparatura și instrumentarul de laborator	Support de curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie, videoproiector PC, planșe demonstrative	vaporizării și al depunerilor pe pereții cazanului		
		5.1. Formarea depunerilor	Mecanismul formării depunerilor	<u>Teorie:</u> expunere, discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video <u>Practică:</u> Experimente/ determinări, folosind aparatura și instrumentarul de laborator	Support de curs, videoproiector, materiale de prezentare teoretică și practică (fișe tehnice, piese componente ale cazanului, exemplificări	Explică mecanismul formării crustei la nivelul țevilor și virolei cazanului -cunoaște factorii care influențează procesul de depunere	10	25
5	Efectele impurităților apei asupra funcționării cazanelor	5.2 Consecințele existenței depunerilor	Caracteristicile depunerilor, metode de combaterea efectelor depunerilor	<u>Teorie:</u> expunere, discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video <u>Practică:</u> Experimente/ determinări, folosind aparatura și instrumentarul de laborator și	Support de curs, videoproiector, materiale de prezentare teoretică și practică (fișe tehnice, piese componente ale cazanului, exemplificări Support de curs, videoproiector, materiale de prezentare teoretică	Demonstrează capacitatea de a identifica cauza formării depunerilor și a măsurilor ce se impun Calculează cprecț valorile parametrilor determinați care au dus la disfuncționalități și în conformitate cu normele în vigoare	10	25

Nr. Crt.	Modulul	Disciplină	Conținut tematic	Metode/ forme de desfășurare	Mijloace de instruire, materiale de învățare	Criterii de evaluare	Nr. ore	
							Teorie	Practică
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				substanțele chimice care dizolvă crusta Explică mecanismul spălării chimice pe faze , pentru combaterea crustei	că și practică (fișe tehnice, piese componente ale cazanului, exemplificări			
6	Indicii apei, aburului și condensatului în circuitul termic	6.1.Definirea fluidelor din circuitul termic	Generalități, proprietăți fizice și chimice ale apei, aburului și condensatului	Teorie: Expunere teoretică Specificatii tehnice echipamente Practică: Experimente/ determinări, folosind aparatura și instrumentarul de laborator	Supot de curs, videoproiector, materiale de prezentare teoretică și practică (fișe tehnice), piese componente ale cazanului, exemplificări	Demonstrează însușirea terminologiei și cunoștințelor de bază privind conținutul standardelor tehnice aplicabile și procedurilor de definire a indicilor chimici din circuitul termic.	10	25
		6.2 Semnificația indicilor de calitate	Caracteristicile indicilor (aspect, duritate, alcalinitate, conductivitate, reziduul fix, purjă) Cerințe specifice; verificarea și interpretarea concentrațiilor determinate	Teorie: Expunere teoretică privind caracteristicile de lucru și metodele de întreținere curentă a instalațiilor, debateri, prezentări video Practică: Experimente/ determinări, folosind aparatura și instrumentarul de laborator și substanțele chimice	Supt de curs, videoproiector, materiale de prezentare teoretică și practică (fișe tehnice, piese componente ale cazanului, exemplificări)	Efectuează prelevarea probelor cu respectarea frecvenței și punctelor de prelevare a probelor; cunoașterea specificității fiecărei determinări instrumentale pentru indicii prezentați, pentru fiecare fluid din circuitul termic.	10	25
7	Balanța abur-condensat-apă	7.1.Indici de calitate din ecuația balantei	Semnificația indicilor, generalități, Notarea parametrilor în ecuație	Teorie: Expunere teoretică privind caracteristicile de lucru, puse în ecuație matematică	Supot de curs, videoproiector, materiale de prezentare teoretică și practică (fișe tehnice, grafice,	Demonstrează însușirea terminologiei și cunoștințelor de bază privind conținutul ecuației balantei, interpretarea graficelor	5	10

Nr. Crt.	Modulul	Disciplină	Conținut tematic	Metode/ forme de desfășurare	Mijloace de instruire, materiale de învățare	Criterii de evaluare	Nr. ore	
							Teorie	Practică
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				Practică: Prezentarea și explicarea pe un exemplu dat, a indicilor luați în calcul	relatii de calcul pentru balanta			
		7.2 Aplicarea relațiilor matematice de calcul in determinarea balanței	Aplică ecuația de calcul pentru diverse mărimi cantitative și calitative necesare în verificarea funcționării cazanului . Bilanțul de material.	Teorie: Expunere teoretică Specificații tehnice , exemplificare numerică Practică: Exemple practice în determinare cuantumului unei purje, Exemplificarea circuitelor agentului termic	Suprt de curs, videoproiector, materiale de prezentare teoretică și practică (fișe tehnice, grafice, relații de calcul pentru balanță		5	10
			Prelevarea probelor, echipamente de laborator. Metode de analiză a indicilor chimici pentru oxigen, clor, silice, ion fosfat Lucrul cu documente de referință din documentația de fabricație	Teorie: Expunere teoretică privind alcătuirea, modul de lucru și metodele de întreținere curentă a instalațiilor de tratare a apei. Dez-bateri, prezentări video	Suport de curs, videoproiector, scheme; Instalațiile de tratare a apei din sala cazanelor, materiale necesare regenerării fizico/chimice ale apei tehnologice.	Demonstrează însușirea terminologiei și cunoștințelor de bază privind conținutul standardelor tehnice aplicabile și procedurilor de definire a indicilor chimici din circuitul termic.	15	30
8	Procedee și instalații pentru tratarea apei	8.1 Procedee pentru tratarea apei	Însușirea termenilor specifici. Explicarea verbală a modului de executare a operațiilor. Identificarea și comunicarea aspectelor neclare	Practică: Expunere demonstrativă privind alcătuirea, modul de lucru și metodele de întreținere curentă a instalațiilor de tratare a apei.				
		8.2 Instalații pentru tratarea apei	Prezentarea teoretică și practică a instalațiilor de tratare a apei.	Teorie: Expunere teoretică privind alcătuirea, modul de lucru și			15	60

Nr. Crt.	Modulul	Disciplină	Conținut tematic	Metode/ forme de desfășurare	Mijloace de instruire, materiale de învățare	Criterii de evaluare	Nr. ore	
							Teorie	Practică
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Prezentarea aplicării metodelor de tratare a apei asupra îmbunătățirii valorilor indicilor chimici. Intreținere curentă a instalațiilor de tratare a apei:	metodele de întreținere curentă a instalațiilor de tratare a apei. Dez-bateri, prezentări video <u>Practică:</u> Expunere demonstrativă privind alcătuirea, modul de lucru și metodele de întreținere curentă a instalațiilor de tratare a apei.				
		9.1 Tipuri de conserve	Prezentarea teoretică și practică a instalațiilor de conservare a cazanelor Prezentarea aplicării metodelor de conservare	<u>Teorie:</u> Expunere teoretică privind caracteristicile de lucru, <u>Practică:</u> Expunere demonstrativă privind alcătuirea, modul de lucru și metodele de conservare alese.			5	20
9	Conservarea cazanelor	9.2 Procedee de control	Controlul excesului substanțelor care ajută la conservarea cazanelor	<u>Teorie:</u> Expunere teoretică privind alcătuirea, modul de lucru și metodele de întreținere curentă a instalațiilor de conservare . Dez-bateri, prezentări video <u>Practică:</u> Expunere demonstrativă privind alcătuirea, modul de lucru și metodele de conservare alese pe un exemplu dat	Suport e curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie, videoproiector PC	Demonstrează capacitatea de a pregăti și aplica materialele pentru procedeul de conservare ales.Explicarea comparativă a procedurii ales și a tehnologiei adecvate pentru spălarea chimică	5	20

Nr. Crt.	Modulul	Disciplină	Conținut tematic	Metode/ forme de desfășurare	Mijloace de instruire, materiale de învățare	Criterii de evaluare	Nr. ore	
							Teorie	Practică
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	Efectele temperaturii asupra coroziunii	10.1 Efectele temperaturii asupra coroziunii	Explicarea fenomenelor care apar la temperaturi ridicate	Teorie: expunere, discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video.	Suport de curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie, videoproiector PC, desene de fabricație, prezentare planșe cu efecte ale creșterii stratului de depunere ca efect al creșterii temperaturii	Demonstrează capacitatea de a explica acțiunea diverșilor compuși chimici asupra metalelor ce intră în compoziția acestora precum efectele spumării și gazelor dizolvate, asupra cazanelor	10	20
				Practică: Experimente/ determinări, folosind aparatul de laborator și din tarul de laborator și din realitatea curentă (fișe tehnice, desene tehnice)				
11	Controlul regimului chimic	11.1 Modul de supraveghere a regimului chimic	Caracteristicile indicilor urmăriți/analizați Cerințe specifice; verificarea și interpretarea concentrațiilor determinate	Teorie: expunere, discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video.	Suport de curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie, videoproiector PC, desene de fabricație, documentați tehnica, aviz de instalare, interpretarea indicilor din tabele date.	Demonstrează însușirea terminologiei și cunoștințelor de bază privind conținutul standardelor tehnice aplicabile și a procedurilor de definire a indicilor chimici pe diferite faze ale tratării apei.	10	25
				Practică: Experimente/ determinări, folosind aparatul de laborator și din realitatea curentă				
		11.2 Controlul interfazic al tratării apei	Explicarea fenomenelor care apar la fiecare fază a tratării apei	Teorie: expunere, discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video.				
				Practică: Experimente/ determinări, folosind aparatul de laborator și din realitatea curentă				

Nr. Crt.	Modulul	Disciplină	Conținut tematic	Metode/ forme de desfășurare	Mijloace de instruire, materiale de învățare	Criterii de evaluare	Nr. ore	
							Teorie	Practică
1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	Prelevarea probelor și analiza lor	12.1 Prelevarea probelor și analiza lor	Prelevarea probelor, echipamente de laborator. Metode de analiză privind determinarea aspectului, culorii și unor substanțe în suspensie: - turbiditate; - reziduul fix; - oxid de calciu; - oxid de magneziu; - determinarea conținutului de silice; - frecvența impusă, și respectarea graficelor	Teorie: Expunere teoretică privind alcătuirea dispozitivelor de luat probe, modul de lucru și metodele alese Mențiuni ce se trec în buletinul de analiză Practică: Experimente/ determinări, folosind aparatura și instrumentarul de laborator Marcarea vaselor cu proba luată	Suport de curs, videoproiector, scheme; Scheme ale instalațiilor de prelevare a apei de alimentare, a aburului și a condensatului.	Demonstrează însușirea cunoștințelor de bază privind tipurile de determinări care se fac pe fiecare fază a obținerii aburului - cunoaște neajunsurile care se pot ivi în exploatarea cazanelor prin nerespectarea caracteristicilor impuse de procesul de fabricație. - calculează corect valorile parametrilor determinați	28	80
13	Avarii provocate de regimul chimic necorespunzător al cazanelor	13.1 Avarii provocate de regimul chimic necorespunzător al cazanelor	Aplică norme de calitate în domeniul de activitate Utilizează metodele de lucru standardizate de asigurare a calității. Cunoaște efectul fiecărui indice de calitate care nu corespunde avizului de instalare.	Teorie: Expunere teoretică privind alcătuirea dispozitivelor de luat probe, modul de lucru și metodele alese Mențiuni ce se trec în buletinul de analiză Practică: Experimente/ determinări, folosind aparatura și instrumentarul de laborator	Suport de curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie, videoproiector PC, desene de fabricație, documentații tehnică, aviz de instalare, interpretarea depășirii indicilor de calitate, din tabele date.	Demonstrează că este capabil să poarte discuții în care să-și prezinte și să-și argumenteze opiniile, legate de modul în care a survenit avaria, comparativ cu regimul chimic aplicat cazanului. - candidatul să demonstreze că este capabil să prezinte criteriile de calitate din normele specifice locului său de muncă	10	25
14	Măsuri de prevenirea avariilor și accidentelor	14.1 Măsuri de prevenirea avariilor și accidentelor	Aplică și respectă normele privind efectuarea analizelor chimice; Demonstrează prin	Teorie: Expunere teoretică privind alcătuirea dispozitivelor de luat probe, modul de lucru și	Suport de curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie,	Demonstrează că este capabil să pregătească și să facă prezentări, în care să includă informații	10	30

Nr. Crt.	Modulul	Disciplină	Conținut tematic	Metode/ forme de desfășurare	Mijloace de instruire, materiale de învățare	Criterii de evaluare	Nr. ore	
							Teorie	Practică
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			activitatea curentă, că înțelege responsabilitățile și sarcinile pe care le are la locul de muncă. Cunoaște implicarea depășirilor valorice ale incinerării / caracteristicilor apei, aburului, condensului.	metodele alese <u>Practică:</u> Experimente/ determinări, folosind aparatul de laborator și interpretarea rezultatelor conforme sau neconforme .	videoproietor PC, desene de fabricatie, documentati tehnica , aviz de instalare	faptele, care au dus la producerea unui accident , corelarea factorilor determinanți care au dus la producerea unui accident. Explică cum aplică procedurile de urgență în cazul unui accident		
15	Obligațiile deținătorului din punct de vedere al legislației pe fazele existenței instalației	15.1. Obligațiile deținătorului	Cunoaște obligațiile și responsabilitățile laborantului operator centrale termice conf legislației în vigoare -Avizul de instalare -autorizația de punere în funcțiune -revizia interioară/exterioară -curățare/conservarea suprafețelor	<u>Teorie:</u> Discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video. Dezbateri, conversație, explicații schimburi de opinii, discuții profesionale, prezentări scurte <u>Practică:</u> Experimente/ determinări, folosind aparatul de laborator și interpretarea rezultatelor	Suort de curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie, videoproietor PC, prescripții tehnice , norme , standarde.	Candidatul demonstrează că este capabil să explice și să aplice metode standardizate și prescripțiile tehnice aplicabile.	10	15

PROGRAMA DE PREGĂTIRE TEORETICĂ ȘI PRACTICĂ

MODULUL II

Nr. Crt.	Modulul	Disciplină	Conținut tematic	Metode/ forme de desfășurare	Mijloace de instruire, materiale de învățare	Criterii de evaluare	Nr. ore	
							Teorie	Practică
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Noțiuni de chimie analitică. Noțiuni de chimia apei	1.1. Noțiuni de chimie analitică	Generalități, metode generale de analiză. Dotarea laboratorului cu sticlărie și reactivi chimici.	Teorie: expunere, discuții în grup, dezbateri interactive, prezentări video. Practică: Experimente/ determinări, folosind aparatura și instrumen-tarul de laborator	Suport de curs, caiet de exerciții de laborator, bibliografie, videoproiector PC, tabele cu parametre fizico-chimici, planșe exemplificate, prezen-tarea instrumenta-rului de laborator.	Demonstrează însușirea cunoștințelor privind terminologia specifică chimiei analitice, proprietățile fizico-chimice ale elementelor, formulele chimice, unitățile de măsură specifice și transformările adecvate.	10 din care 4 ore demon-strații practice	-
		1.2. Noțiuni de chimia apei	Apa și proprietățile apei, efectele impurităților asupra regimurilor de funcționare ale instalațiilor termice.	Teorie: Discuții în grup, prezentări video. Practică: Experimente/ determinări, folosind aparatura și instrumen-tarul de laborator, specifice analizelor chimice ale apei din instalațiile termice; Analiza/interpretarea rezultatelor	Suport de curs, analizor chimic specific, instru-mental, probe de apă prelevate adecvat, reactivi de laborator, videoproiector, documentația tehnică a analizorului.	Demonstrează că posedă: -terminologia adecvată chimiei apei; - cunoștințele necesare efectuării analizelor chimice ale apei din circuitul termic.	10 din care 4 ore demon-strații practice	-
2	Cazanul de abur; Regimul chimic al cazanului;	2.1. Construcția cazanului	Tipuri de cazane; Elemente constructive și funcționale; Parametrii funcționali, limite valorice;	Teorie: Prezentare video. Dezbateri. Expu-nere privind: prezenta-rea unui tip de cazan constructiv/ funcțional, alcătuirea sălii cazane-lor (instalații/echipa-mente incluse)	Suport de curs. Videoproiector + PC, planșe privind instalațiile și echipamentele termice în producția curentă. Elemente	Demonstrează că posedă terminologia adecvată prezentării construcției și funcționării instalațiilor termice;	10	-

Nr. Crt.	Modulul	Disciplină	Conținut tematic	Metode/ forme de desfășurare	Mijloace de instruire, materiale de învățare	Criterii de evaluare	Nr. ore	
							Teorie	Practică
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			Tipuri de combustibili.	<u>Practică:</u> Expunere privind: prezentarea unui tip de cazan constructiv/functional, alcătuirea sălii cazane-lor (instalații/echipa-mente incluse) <u>Teorie:</u> Prezentare video. Dezbateri. Expunere privind: -definirea regimului chimic; -indici de caracterizare; -efecte asupra suprafețelor de lucru; <u>Practică:</u> Expunere privind: -definirea regimului chimic; -indici de caracterizare; -efecte asupra suprafe-țelor de lucru;	fizice: sala cazanelor (echipamente și instalații).			
		2.2. Regimul chimic al cazanului;	Pregătirea și conservarea suprafețelor; Interpretarea indicilor chimici experimentali; Indici chimici de avarie; Balanța apă-abur-condensat.		Suport de curs, videoproiector, materiale de prezentare teoretică și practică (fișe tehnice, avize de instalare, piese componente ale cazanului.	Demonstrează ca posedă cunoștințele teoretice privind regimul chimic al cazanului; Indici caracteristici, efectele nerespectării valorilor prescrise.	25 din care 3 ore demon-strații practice	-
3	Metode de analiză a indicilor chimici. Metode de tratare a apei.	3.1. Metode de analiză a indi-cilor chimici;	Prelevarea probelor, echipamente de laborator. Metode de analiză a indicilor chimici: - duritatea totală calitativă/cantitativă; - Ph; - conductivitatea electrică; - conținutul Fe/Cu; - conținutul substanțelor organice; -alcalinitate caustică (p)/ totală (m).	<u>Teorie:</u> Expunere privind: metodele de analiză a indicilor chimici, determinări de laborator asupra acestora. <u>Practică:</u> Expunere privind: metodele de analiză a indicilor chimici, determinări de laborator asupra acestora.	Suport de curs, videoproiector, analizor, instru-mental de labora-tor, probe de apă tehnologică, reactivi.	Efectuează prelevarea pro-belor cu respectarea frec-venței și punctelor de prele-vare a probelor; cunoașterea specificității fiecărei deter-minări instrumentale pentru indicii prezentați; cunoaș-terea folosirii corecte și adecvate a materialelor de lucru/etaloanelor; cunoaște și respectă succesiunea ope-rațiilor de pregătire a instru-mentarului; cunoaște modul de efectuare a determinări-lor instrumentale cu respec-tarea regulilor specifice fie-cărei determinări; cunoaște modul de înregistrare a va-	25	20

Nr. Crt.	Modulul	Disciplină	Conținut tematic	Metode/ forme de desfășurare	Mijloace de instruire, materiale de învățare	Criterii de evaluare	Nr. ore	
							Teorie	Practică
1	2	3	4	5	6	7	8	9
						lorilor obținute în conformitate cu instrucțiunile interne de lucru. cunoaște modul de manipulare și depozitare a materialelor/reactivilor și instrumentarului.		
				<u>Teorie:</u> Expunere pri-vind ameliorarea valorilor indicilor chimici ai apei tehnologice prin tratarea apei din cazan (dedurizare, dezalcali-nizare, demineralizare). <u>Practică:</u> Expunere experimentală privind ameliorarea valorilor indicilor chimici ai apei tehnologice prin tratarea apei din cazan (dedurizare, dezalcali-nizare, demineralizare). Modelarea experiențială a unor procedee de tratare a apei industriale (osmoză, dedurizare prin schimb ionic). Dezbateri	Suport de curs, probe de apă tehnologică, rășini schimbătoare de ioni, instrumentar adecvat.	Cunoaște metodele de: - analiză a apei de alimentare; - analiză a apei din generator; - analiză a condensului returnat.	20	10
4	Instalații de tratare a apei	4.1. Instalații de tratare a apei	Prezentarea teoretică și practică a instalațiilor de tratare a apei. Prezentarea aplicării metodelor de tratare	<u>Teorie:</u> Expunere teoretică privind alcătuirea, modul de lucru și metodele de întreținere curentă a instalațiilor de tratare a apei. Dezbateri, prezentări video	Suport de curs, videoproiector, scheme; Instalațiile de tratare a apei din sala cazanelor, materiale	Cunoaște instalațiile de tratare a apei. Efectuează operațiile de întreținere curentă asupra instalației de tratare a apei tehnologice.	40	20

Nr. Crt.	Modulul	Disciplină	Conținut tematic	Metode/ forme de desfășurare	Mijloace de instruire, materiale de învățare	Criterii de evaluare	Nr. ore	
							Teorie	Practică
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			a apei asupra valorilor indicilor chimici. Intreținere curentă a instalațiilor de tratare a apei:	<u>Practică:</u> Expunere demonstrativă privind alcătuirea, modul de lucru și metodele de întreținere curentă a instalațiilor de tratare a apei.	necesare regenerării fizico/chimice ale apei tehnologice.	Apreciază necesitatea înlocuirii substanțelor de regenerare a apei tehnologice, în funcție de valorile indicilor chimici.		
5	Norme SSM, SU și prescripția PT ISCIR	5.1. Norme SSM și SU specifice;	NSSM privind efectuarea experiențelor chimice;	<u>Teorie:</u> Discuții în grup, dezbateri interac-tive, prezentări video	Suport de curs, videoproiector, scheme;	Aplicarea NSSM specifice lucrărilor de laborator (manevrarea substanțelor chimice, realizarea prelevărilor și efectuarea experiențelor) cu respectarea NSSM și NSU. Aplicarea normelor de igiena muncii;	2	-
		5.2 PT. ISCIR C1-2010	Obligațiile și responsabilitățile laborantului operator centrale termice (conf. PT C1-2010, Art.286)	<u>Teorie:</u> Dezbateri, conversație, explicații schimburi de opinii, discuții profesionale, prezentări scurte;				