



SECȚIUNEA A
STANDARD OCUPAȚIONAL

1. Denumirea ocupației și codul COR

**INSTALATOR PENTRU SISTEME TERMICE SOLARE,
cod COR 741104**

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

SOLAR THERMAL INSTALLER

3. Competențe profesionale
(capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, abilități și capacități personale)

1. Aplicarea legislației privind securitatea și sănătatea în muncă
2. Aplicarea cerințelor sistemului de management al calității
3. Citirea și înțelegerea desenelor tehnice
4. Citirea și înțelegerea schemelor electrice și mecanice
5. Utilizarea mijloacelor moderne de comunicare
6. Utilizarea terminologiei tehnice de specialitate
7. Utilizarea aparatelor de măsură specifice domeniului
8. Realizarea instalațiilor electrice de paratrâznete și prize de pământ
9. Conversia energiei solare
10. Montarea structurilor de susținere a captatorilor solari
11. Verificarea materialelor
12. Montarea elementelor componente ale sistemelor termice solare
13. Montarea conductelor de agent termic
14. Punerea în funcțiune a sistemelor termice solare
15. Testarea performanței și securității sistemelor termice solare
16. Întreținerea sistemelor termice solare

4. Niveluri :

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

2

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

2

4.3. Nivelul educațional corespondent, conform ISCED - 2011

2

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

5.1 Acces la ocupație/ocupații de același nivel de calificare, conform CNC, pe bază de experiență/recunoaștere de competențe

Montator instalații solare, cod COR 741105

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

Operator surse regenerabile de energie, cod COR 313113

6. Informații suplimentare

Nu este cazul.

SECȚIUNEA B

STANDARD PENTRU ASIGURAREA CALITĂȚII ÎN EDUCAȚIE ȘI FORMARE PROFESIONALĂ, ASOCIAT OCUPATIEI

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:

Nu este cazul.

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

Nivelurile de studii:

- 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 ☐

1.1.3. Alte studii necesare:

Nu este cazul.

1.1.4. Cerințe speciale:

Clinic sănătos.

2. Descrierea programului de educație și formare profesională

2.1. Durata totală, nr. ore

360

din care :

-

120

teorie,

-

240

practică.

2.2. Planul de pregătire (anexa 1B)

2.3. Programa de pregătire teoretică și practică (anexa 2B)

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

- truse de scule mecanice și electrice;
- trusa instalatorului;
- aparat de sudare manual electric, cu gaz (arzător oxiacetilenic sau cu propan) și aparat de lipire țevi;
- scule pentru prelucrarea țevelor: tăietor de țeavă cu disc, îndoit de țeavă, aparate filetare, foarfecă pentru tăierea țevelor de plastic;
- sisteme de măsurare: nivele optice și optoelectronice cu laser, rulete electronice și laser, detectoare pentru conductori electrici, conducte și alte elemente îngropate în perete;
- aparate electrice de joasă tensiune: de comutare (manuala și automata), de comanda (manuala și automata), de reglare, de protecție, de semnalizare, pentru automatizări;
- modele funcționale sisteme termice solare;
- elemente și structuri mecanice de prindere a sistemelor termice solare;
- stand de laborator;
- calculator;
- software de aplicație specific.
- scară telescopică manuală.

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

Formatorii pentru pregătirea teoretică trebuie să dețină certificat de formator conform reglementărilor în vigoare și experiență în domeniu de minim 3 ani;

Instructorii/preparatorii formare pentru pregătirea practică trebuie să aibă experiență demonstrată în domeniu de minimum 3 ani.

Evaluatorii trebuie să aibă studii superioare în domeniul tehnic, experiență în domeniu de minim 5 ani și să îndeplinească condițiile cerute de reglementările în vigoare.

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

3.1. Realizare:

Inițiator/Autori

Asociația Română a Electricienilor AREL

Str. Padeșu, Nr. 16, Bl. 15, Sc. A, Et 7, Ap. 29, sect. 4, București, www.arel.ro, tel.: +40 722 622 697/+40 744 544 886, office@arel.ro

partener în proiectul

„NOI STANDARDE OCUPAȚIONALE PENTRU O ECONOMIE ORIENTATĂ SPRE O DEZVOLTARE DURABILĂ ȘI ECONOMISIREA RESURSELOR ENERGETICE - NEW S.O.L.A.R. OIPOS DRU/CPP158/DMI1.4/ID139891/2014”

ICPE SA

Splaiul Unirii nr. 313, sector 3, București, www.icpe.ro, tel: +40 21 589 33 00, fax: +40 21 589 34 34, office@icpe.ro

partener în proiectul

„NOI STANDARDE OCUPAȚIONALE PENTRU O ECONOMIE ORIENTATĂ SPRE O DEZVOLTARE DURABILĂ ȘI ECONOMISIREA RESURSELOR ENERGETICE - NEW S.O.L.A.R. OIPOSDRU/CPP158/DMI1.4/ID139891/2014”

Bică Marin, Expert tehnic formare profesională /standarde ocupaționale în proiect NEW S.O.L.A.R., Prof. univ. dr. ing. ICPE; telefon: 0726134075; e-mail: bica_marin@yahoo.com;

Rotar Elena, Expert tehnic formare profesională/standarde ocupaționale în proiect NEW S.O.L.A.R., CS gradul III ICPE SA; telefon: 0752077794; e-mail: lenrotar@icpe.ro

Tudorache Florinel, Expert tehnic formare profesională/standarde ocupaționale în proiect NEW S.O.L.A.R., CS gradul III ICPE SA; telefon: 0740114104; e-mail: tudorache@citicpe.ro

Kostrakievici Sorin, Expert tehnic formare profesională/standarde ocupaționale în proiect NEW S.O.L.A.R., Dr. ing. AREL; telefon: 072262447; e-mail: kostra_s@yahoo.co.uk

Munteanu Iulian Sorin, Expert tehnic formare profesională/standarde ocupaționale în proiect NEW S.O.L.A.R., Dr. ing. AREL; telefon: 0724320770; e-mail: munteanu75@gmail.com

Instituția/instituțiile/persoane interesate.....

Data elaborării: ianuarie 2015

3.2. Verificare profesională:

Specialist/Instituția de profil

Teodoreanu Dan, Dr. fizician, CS gradul I, specializare surse regenerabile de energie, telefon: 021 318 74 35 / 0752 19 84 65; e-mail: dan.teodoreanu@gmail.com /

Asociația Patronală Surse Noi de Energie – SUNE;

Data verificării: 28.07.2015

3.3. Avizare:

Asociație profesională/Instituție de reglementare/Instituție de profil

Asociația Română pentru Microhidroenergie – ArmHE, președinte Conf. dr. ing. Bogdan

POPA

3.4. Validare documentație:

Comitet sectorial/semnatari: **Comitetul Sectorial Energie Electrică, Termică, Petrol și Gaze**

Președintele comisiei de validare

Iosif Constantin Bilegan

Membrii comisiei de validare

Silviu Sârghi

Cătălin Dan Marinescu

Data validării: 12.08.2015

3.5. Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări conform deciziei nr. 443

din data 27.11.2015

PLAN DE PREGĂTIRE

Nr. crt.	Competența dobândită	Modul	Nr. ore teorie	Nr. ore practică
1	Aplicarea legislației privind securitatea și sănătatea în muncă	Normele de securitate și sănătate în muncă specifice domeniului, prevenirea și stingerea incendiilor și protecția mediului	6	6
2	Aplicarea cerințelor sistemului de management al calității	Managementul calității.	6	0
3	Citirea și înțelegerea desenelor tehnice. Citirea și înțelegerea schemelor electrice și mecanice.	Desen tehnic și scheme electrice / mecanice	9	21
4	Utilizarea mijloacelor moderne de comunicare	Tehnologia informației și a comunicațiilor	10	20
5	Utilizarea terminologiei tehnice de specialitate.	Fenomene electrice și termice	18	30
6	Utilizarea aparatelor de măsură specifice domeniului	Aparate de măsură specifice domeniului	11	25
7	Realizarea instalațiilor electrice de paratrâznete și prize de pământ	Instalații de paratrâznete și prize de pământ	8	16
8	Conversia energiei solare.	Sistemele termice solare	18	42
9	Montarea structurilor de susținere a captatorilor solari. Verificarea materialelor.	Structuri de susținere a captatorilor solari	8	16
10	Montarea elementelor componente ale sistemelor termice solare.	Montarea sistemelor termice solare	8	19
11	Montarea conductelor de agent termic.	Montarea conductelor pentru sistemele termice solare	6	15

12	Punerea în funcțiune a sistemelor termice solare. Testarea performanței și securității sistemelor termice solare.	Punerea în funcțiune și verificarea parametrilor tehnici ai sistemelor termice solare	6	18
13	Întreținerea sistemelor termice solare	Mentenanța sistemelor termice solare	6	12
	TOTAL ORE		120	240
	TOTAL GENERAL		360	

PROGRAMA DE PREGĂTIRE TEORETICĂ ȘI PRACTICĂ

Nr. Crt.	Modul/curs	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	1. Normele de securitate și sănătate în muncă specifice domeniului, prevenirea și stingerea incendiilor și protecția mediului	1.1. Norme de securitate și sănătate în muncă specifice domeniului	Legislația aplicabilă în domeniul securității și sănătății în muncă	Expunere	Suport de curs.	Știe și înțelege: - Normele de securitate și sănătate în muncă, de protecție a mediului și pentru situații de urgență. - Legislația de securitate și sănătate în muncă specifică locului de muncă. - Riscurile de securitate și sănătate în muncă ale locului de muncă. - Măsurile de prevenire și stingere a incendiilor.	3	3
			Riscuri asociate meseriei.	Dezbateri	Prezentare în PowerPoint.			
			Echipamente de protecție, de lucru și materiale igienico-sanitare	Expunere	Resurse web.			
			Proceduri pentru situații de urgență	Simulare	Laptop.			
			Legislația privind prevenirea și stingerea incendiilor.	Ateliere de lucru	Videoaproiector.			
			Manevrele de utilizare a materialelor și mijloacelor pentru stingerea incendiilor.	Studiu de caz	Flipchart.			
	1.2. Prevenirea și stingerea incendiilor	1.2.	Proceduri pentru situații de urgență	Studiu de caz	Panou de proiectie.	Echipamente de protecție specifice. Legislație specifică.	2	2
			Legislația privind prevenirea și stingerea incendiilor.	Simulare	Proiectie.			
			Manevrele de utilizare a materialelor și mijloacelor pentru stingerea incendiilor.	Expunere	Echipamente de protecție specifice.			
			Cadrul legislativ și de protecția mediului.	Studiu de caz	Legislație specifică.			
			Conservarea calității factorilor de mediu.	Expunere				
			Protecția resurselor naturale și conservarea biodiversității	Dezbateri				
	1.3. Protecția mediului	1.3.	Gestiunea deșeurilor	Exemple		Cunoașterea: - Legislației specifice pentru protecția mediului. - Aspecte de mediu specifice locului de muncă	1	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2. Managementul calității.	2.1. Factorii care influențează calitatea muncii	Legislația națională și europeană privind relațiile de muncă. Codul muncii și mobilitatea forței de muncă. Comunicare, atitudini și valori la locul de muncă. Demonstrarea angajamentului, gestionarea problemelor și conflictelor, comportamentul etic și comunicarea la locul de muncă. Prezentarea succintă a conținutului, concluziilor, deciziilor și acțiunilor. Elaborarea documentelor pe teme profesionale.	Expunere	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de proiecție. Legislație și reglementări specifice.	Cunoașterea legislației naționale și europene privind relațiile de muncă. Cunoașterea instrumentelor sistemului de management al calității.	6	0
		2.2. Managementul calității	Instrumentele sistemului de management al calității; cunoaștere și aplicare	Expunere				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	3. Desen tehnic și scheme electrice / mecanice	3.1. Desen tehnic	Noțiuni generale. Reprezentări. Cotarea. Elaborarea schiței. Desenul la scară.	Expunere	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de proiecție.	Cunoașterea noțiunilor de desen tehnic și a schemelor electrice/ mecanice, a reprezentărilor în spațiu, cotate, simboluri uzuale în desenul tehnic, simboluri uzuale din scheme electrice și mecanice. Chestionar de evaluare.	9	21
				Activități practice				
		3.2. Scheme electrice/ mecanice	Prezentarea simbolurilor elementelor folosite în schemele electrice și mecanice. Principii de întocmire a schemelor electrice / mecanice. Exemple de redactare a schemelor electrice / mecanice.	Expunere				
				Activități practice				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	4. Tehnologia informației și a comunicațiilor	4.1. Identificarea componentelor hardware și software ale unui calculator personal. Descrierea funcționării unui calculator personal	Unitatea centrală Dispozitive de intrare Dispozitive de ieșire Memorii Conceptul de sistem de operare Tipuri de software.	Expunere Activități practice	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Video projector. Flipchart. Panou de proiecție. Laborator de informatică.	Cunoașterea modului: - de operare a unui calculator; - de căutare și descărcare a informațiilor pe (de pe) internet; - de securizare a calculatoarelor și rețelelor; - de comunicare pe internet - de editare a documentelor pe calculator.	2	4
		4.2. Rețele de calculatoare. Necesitatea securizării calculatoarelor și a rețelelor	Noțiuni generale privind rețelele de calculatoare. Tipuri de rețele. Virusi informatici și antivirusi.	Expunere Activități practice			2	4
		4.3. Operarea calculatorului la nivel elementar	Navigare pe internet. Căutare pe internet. Descărcarea de informații de pe internet. Comunicarea pe internet prin intermediul e-mail-ului sau chat-ului	Activități practice			2	4
		4.4. Editarea textelor și tabelor. Calcul tabelar. Editare documente	Microsoft Word Microsoft Excel Microsoft PowerPoint	Activități practice			4	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	5. Fenomene electrice și termice.	5.1. Câmpul electrostatic	Sarcina electrică.	Expunere	Suport de curs.	Cunoașterea	8	9
			Intensitatea câmpului electric.	Lucrări de laborator	Prezentare în PowerPoint.	noțiunilor, fenomenelor	2	2
			Potențialul electric.		Laptop.	legilor privind sarcina electrică, curentul electric.		
			Capacitatea electrică.		Videoproiector.			
		5.2. Curent electric staționar.	Dielectrici în câmp electric.		Flipchart.			
			Curentul electric în conductori metalici.	Expunere	Panou de proiecție.	Cunoașterea noțiunilor	2	4
			Legile curentului electric.	Lucrări de laborator	Stand de laborator.	teoretice și a elementelor constructive ale sistemelor		
			Energia și puterea curentului electric.			termice.	4	4
		5.3. Noțiuni de termodinamica	Curentul electric în electroliti.	Expunere				
			Notiuni introductive.	Lucrări de laborator				
		5.4. Noțiuni elementare despre sisteme termice	Principiile termodinamicii.					
			Principiile calorimetriei	Expunere				
			Notiuni teoretice: putere, randament, presiune.	Lucrări de laborator			4	8
			Elemente constructive: surse termice, circuit de incalzire, element de stocare, elemente de conectica.					
		5.5. Tipuri de materiale utilizate în instalațiile termice: descriere, parametri principali, utilizare, mostre de material	Conducte și țevi.	Expunere	Suport de curs.	Și-a însușit cunoștințele privind tipurile de materiale utilizate în instalațiile termice, caracteristicile lor, parametrii, utilitatea și modul de folosire.	2	4
			Racorduri. Radiatoare.	Activități practice	Prezentare în PowerPoint.			
			Elemente de închidere: vane, robineti.		Laptop.			
			Materiale izolante	Expunere	Videoproiector.		2	4
				Activități practice	Flipchart.			
					Panou de proiecție.			
			Materiale cu utilizări speciale (silicon, pasta siliconică, spray-uri tehnice, antigel, etc.)	Expunere	Stand de laborator.		2	4
				Activități practice	Mostre de material.			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	6. Aparate de măsură specifice domeniului	6.1. Construcția și funcționarea ale aparatelor electrice de măsură	Clasificarea aparatelor electrice după : destinație, felul curentului, nivel de tensiune, modul de acționare, locul de amplasare, protecțiile asigurate, variantele constructive, mediul de lucru. Subansamblele constructive ale aparatelor electrice : căile de curent, sistemul de stingere al arcului electric, sistemul de izolație, mecanismul de acționare, sistemul de fixare și protecție. Explicarea funcționării aparatelor electrice din diverse categorii pe baza schemelor structurale. Parametrii tehnici ai aparatelor electrice de măsură.	Expunere Aplicații practice	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de proiecție. Stand de laborator.	Cunoașterea principalelor tipuri de aparate de măsură pentru mărimi electrice si termice: construcție, funcționare, parametri, utilizare.	6	12
		6.2. Aparate de măsură pentru mărimi termice	Mărimile caracteristice. Simbolizarea mărimilor nominale ale aparatelor de măsură. Alegerea aparatelor funcție de parametrii de măsurat	Expunere Aplicații practice			3	9
		6.3. Conectarea în circuit a aparatelor electrice	Montarea aparatelor în circuit conform schemelor de montaj. Executarea manevrelor de conectare și de deconectare.	Expunere Aplicații practice			2	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	7. Instalații de paratrâznete și prize de pământ	7.1. Pregătirea operațiunilor de confecționare a subsansamblelor.	Citirea și interpretarea schemei electrice. Identificarea materialelor necesare. Localizarea pozițiilor de montaj ale suporturilor instalației de paratrâznet. Identificarea traseelor instalației de paratrâznet.	Expunere Activități practice	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproietor. Flipchart. Panou de proiectie. Stand de laborator.	Știe să citească și să interpreteze scheme electrice. Știe să confecționeze elementele de montaj și să execute o instalație de paratrâznet și o priză de pământ.	2	4
		7.2. Confecționarea elementelor de montaj	Măsurarea distanțelor dintre conductoarele de captare și a lungimilor acestora conform detaliilor de execuție. Marcarea pozițiilor suporturilor conductorilor de captare precum și a tijelor de captare în conformitate cu detaliile de execuție și normativele în vigoare. Debitarea lungimilor conductorului de captare conform detaliilor de execuție.	Expunere Activități practice			3	6
		7.3. Executarea operațiunilor de montaj	Amplasarea suporturilor pentru conductoare și a tijelor de captare conform schemei de montaj. Executarea montajului pieselor de separație și realizarea conexiunilor	Expunere Activități practice			2	4

		între coborârile instalației de paratrâznet și priza de pământ se face în conformitate cu detaliile de execuție.						
	7.4. Verificarea instalației de paratrâznet și prizei de pământ	Verificarea vizuală și cu mijloace de măsurare specifice. Măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ. Măsurarea continuității instalației de paratrâznet.	Expunere					
			Activități practice					
							1	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	8. Sistemele termice solare.	8.1 Energia solară	Mărimi specifice ale radiației solare. Măsurarea radiației solare. Principii de funcționare ale sistemelor termice solare.	Expunere Lucrări de laborator	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproector. Flipchart.	Cunoașterea noțiunilor privind radiația solară. Cunoașterea principiilor de funcționare a sistemelor termice solare.	2	4
		8.2. Elementele componentelor ale sistemelor termice solare	Colectorul solar. Unitatea de stocare. Circuitul solar (conducente, sisteme de pompare, schimbătoare de caldură, vane supape). Sistemul de comandă și control.	Expunere Lucrări de laborator				
		8.3. Tipuri de aplicații termice solare	Sisteme termice solare de uz casnic și uz industrial	Expunere Lucrări de laborator	Modelle funcționale și elemente specifice sistemelor termice solare.	Cunoașterea datelor preliminare și utilizarea software-ului specific necesare simulării.	2	4
		8.4. Noțiuni de bază în proiectarea sistemelor termice solare. Analiza și adaptarea soluțiilor tehnice.	Date preliminare de proiectare. Proiectarea asistată a sistemelor termice solare. Software-uri uzuale. Verificarea și adaptarea soluțiilor tehnice la condițiile de amplasament.	Expunere Simulări				
				Expunere Activități practice			4	8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	9. Structuri de susținere a captatoarelor solare	9.1. Tipuri de structuri de susținere a captatoarelor solare 9.2. Structuri metalice pentru amplasarea pe pământ 9.3. Structuri metalice pentru amplasarea sau/și integrarea în/pe clădiri	Prezentarea principalelor tipuri de structuri de susținere a captatoarelor solare. Prezentare soluții constructive de montaj. Proceduri specifice de montare. Prezentare soluții constructive de montaj. Proceduri specifice de montare.	Expunere Activități practice Expunere Activități practice Expunere Activități practice	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de proiectie. Modele funcționale ale structurilor de susținere a captatoarelor solare.	Cunoașterea soluțiilor utilizate pentru montajul sistemelor termice solare și a procedurilor de montaj în diferite configurații	2 3 3	4 6 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	10. Montarea sistemelor termice solare	10.1. Pregătirea amplasamentului și a componentelor în vederea montării. 10.2. Montarea componentelor unui sistem termic solar	Verificarea conformității componentelor. Stabilirea poziției de montaj a echipamentelor. Montarea captatoarelor solare. Racordarea captatoarelor solare. Montarea pe amplasament a celorlalte componente ale sistemului termic solar: unitatea de stocare, circuitul solar, sistemul de comandă și control.	Expunere Activități practice Expunere Activități practice	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de proiectie. Stand de laborator.	Dobândirea deprinderilor pentru realizarea activităților de montaj a componentelor unui sistem termic solar	2 6	4 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	11. Montarea conductelor pentru sistemele termice solare	11.1. Tipuri de conducte pentru sistemele termice solare	Vor fi prezentate materiale, configurații pentru conductele utilizate în sistemele termice solare	Expunere Activități practice	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de proiecție. Stand de laborator.	Dobândirea cunoștințelor privind elementele de racordare și sistemele de conectare uzuale	2	3
		11.2. Soluții de racordare specifice sistemelor termice solare (modalități de racordare, scule, dispozitive)	Se vor prezenta elemente de racordare, armături etc. specifice și proceduri de lucru pentru conectare	Expunere Activități practice				
		11.3. Metode și proceduri de lucru pentru montarea conductelor	Se vor prezenta materiale utilizate și modalități de realizare a circuitelor hidraulice. Soluții pentru verificarea conformității.	Expunere Activități practice			2	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	12. Punerea în funcțiune și verificarea parametrilor tehnici ai sistemelor termice solare	12.1. Verificarea conformității sistemului termic solar cu documentația tehnică	Verificarea racordurilor dintre elementele componente ale sistemului termic solar. Verificarea elementelor de identificare.	Expunere Activități practice	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart.	Dobândirea cunoștințelor și deprinderilor privind punerea în funcțiune și testarea sistemelor termice solare.	1	2
		12.2. Punerea în funcțiune a unui sistem termic solar	Inițializarea parametrilor funcționali ai echipamentelor. Punerea în funcțiune și ajustarea parametrilor. Proceduri specifice de lucru.	Expunere Activități practice	Panou de proiecție. Stand de laborator. Normative privind securitatea funcționării sistemului termic solar.		2	7
		12.3. Testarea funcționării sistemului termic solar	Simularea unor regimuri de funcționare și măsurarea unor mărimi specifice	Expunere Activități practice			2	7
		12.4. Predarea sistemului către beneficiar	Verificarea mijloacelor de securitate a sistemului. Participarea la actualizarea documentației sistemului. Participarea la predarea sistemului către beneficiar.	Expunere Activități practice			1	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	13. Mentenanța sistemelor termice solare	13.1. Tipuri de mentenanță a sistemelor termice solare	Mentenanța preventivă: - planificarea activităților de mentenanță preventivă; - aplicarea procedurilor de mentenanță preventivă; - înregistrări necesare aplicării mentenanței preventive. Mentenanța corectivă.	Expunere Activități practice	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de proiecție. Stand de laborator.	Dobândirea cunoștințelor și deprinderilor privind mentenanța sistemelor termice solare.	2	2
		13.2. Tipuri de defecte întâlnite în funcționarea sistemelor termice solare	Defectele specifice componentelor unui sistem termic solar	Expunere Activități practice				
		13.3. Efectuarea operațiilor de mentenanță corectivă	Aplicarea procedurilor de mentenanță corectivă. Înregistrări necesare aplicării mentenanței corective.	Expunere Activități practice				