



SECȚIUNEA A
STANDARD OCUPAȚIONAL

1. Denumirea ocupației și codul COR

MONTATOR INSTALAȚII SOLARE, Cod COR 741105

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

SOLAR 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 materialelor electrotehnice
8. Utilizarea aparatelor de măsură specifice domeniului
9. Realizarea instalațiilor electrice de paratrâznete și prize de pământ
10. Verificarea materialelor
11. Conversia energiei solare în energie electrică și termică
12. Montarea structurilor de susținere a panourilor fotovoltaice și a captatorilor solari
13. Montarea elementelor componente ale sistemelor fotovoltaice
14. Montarea elementelor componente ale sistemelor termice solare
15. Pregătirea și montarea cablurilor și firelor
16. Montarea conductelor de agent termic
17. Punerea în funcțiune a sistemelor fotovoltaice și termice solare
18. Testarea performanței și securității sistemelor fotovoltaice și termice solare
19. Întreținerea sistemelor fotovoltaice și a sistemelor termice solare

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

Instalator pentru sisteme termice solare, cod COR 741104

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 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:

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;
- trusă pentru conectica specifică;
- aparate de măsură pentru mărimi mecanice și electrice;
- mașini electrice: rotative de curent continuu și curent alternativ (asincrone și sincrone), transformatoare;
- instalații electrice de joasă tensiune: de iluminat, de prize, de forță, de curenți slabi (semnalizare, avertizare, iluminat), de ameliorare a factorului de putere, de redresare și acumulatori;
- 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, îndoitor 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;
- modele funcționale de sisteme solare;
- elemente și structuri mecanice de prindere;
- 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:

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. OIPOSDRU/ 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: **Zăbavă Tudor Ion**, inginer electroenergetică, inginer principal specialist, tel.: 0726218884; e-mail: zabavat@yahoo.com / Electrical Power Consulting SRL;

Data verificării: 31.07.2015

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. 442
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 materialelor electrotehnice	Materiale electrotehnice	8	16
7	Utilizarea aparatelor de măsură specifice domeniului	Aparate de măsură specifice domeniului	11	25
8	Realizarea instalațiilor electrice de paratrâznete și prize de pământ. Verificarea materialelor.	Instalații electrice de paratrâznete și prize de pământ	8	16
9	Conversia energiei solare în energie electrică și termică	Sistemele fotovoltaice și termice solare	15	33
10	Montarea structurilor de susținere a panourilor fotovoltaice și a captatorilor solari.	Structuri de susținere a panourilor fotovoltaice și a captatorilor solari	3	9
11	Montarea elementelor componente ale sistemelor fotovoltaice. Montarea elementelor componente ale sistemelor termice solare	Montarea elementelor componente ale sistemelor solare	6	18
12	Pregătirea și montarea cablurilor și firelor	Montarea cablurilor și conductorilor pentru sistemele fotovoltaice și sistemele termice solare	3	12

13	Montarea conductelor de agent termic.	Montarea conductelor pentru sistemele termice solare	6	15
14	Punerea în funcțiune a sistemelor fotovoltaice și termice solare. Testarea performanței și securității sistemelor fotovoltaice și termice solare.	Punerea în funcțiune și verificarea parametrilor tehnici ai sistemelor fotovoltaice și termice solare	6	12
15	Întreținerea sistemelor fotovoltaice și a sistemelor termice solare	Mentenanța sistemelor fotovoltaice și a sistemelor termice solare	5	7
	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	1.1.1. Norme de securitate și sănătate în muncă specifice domeniului	Legislația aplicabilă în domeniul securității și sănătății în muncă	Expunere	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint.	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	Resurse web.			
				Expunere	Laptop.			
				Simulare	Videoaproiector.			
			Echipamente de protecție, de lucru și materiale igienico-sanitare	Ateliere de lucru	Flipchart.			
					Panou de proiectie.			
			Proceduri pentru situații de urgență	Studiu de caz	Echipamente de protecție specifice.			
				Simulare	Legislație specifică.			
			Legislația privind prevenirea și stingerea incendiilor.	Expunere				
			Manevrele de utilizare a materialelor și mijloacelor pentru stingerea incendiilor.	Studiu de caz				
		1.2. Prevenirea și stingerea incendiilor					2	2
		1.3. Protecția mediului					1	1
			Cadrul legislativ și de protecția mediului.	Expunere		Cunoașterea:		
			Conservarea calității factorilor de mediu.	Dezbateri		- Legislației specifice pentru protecția mediului.		
			Protecția resurselor naturale și conservarea biodiversității			- Aspecte de mediu specifice locului de muncă		
			Gestiunea deșeurilor	Exemple				

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	Notiuni generale. Reprezentări. Cotare. Elaborarea schiței. Desenul la scară.	Expunere Activități practice	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoaproiector. Flipchart. Panou de proiecție.	Cunoașterea noțiunilor de desen tehnic și a schemelor electrice/ mecanice, a reprezentărilor în spațiu, cotare, simboluri uzuale în desenul tehnic, simboluri uzuale din scheme electrice și mecanice. Chestionar de evaluare.	9	21
		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
5	5. Fenomene electrice și termice.	5.1. Câmpul electrostatic	Sarcina electrică. Intensitatea câmpului electric. Potențialul electric. Capacitatea electrică. Dielectrici în câmp electric.	Expunere Lucrări de laborator	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart.	Cunoașterea noțiunilor, fenomenelor legilor privind sarcina electrică, curentul electric. Cunoașterea noțiunilor teoretice și a elementelor constructive ale sistemelor termice.	2	2
			5.2. Curent electric staționar.	Expunere Lucrări de laborator	Panou de proiecție. Stand de laborator.		2	4
			5.3. Noțiuni de termodinamica	Expunere Lucrări de laborator			4	4
			5.4. Noțiuni elementare despre sisteme termice	Expunere Lucrări de laborator			4	8
			5.5. Tipuri de materiale utilizate în instalațiile termice: descriere, parametri principali, utilizare, mostre de material	Expunere Activități practice	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de proiecție. Stand de laborator. Mostre de material.		2	4
			Conducte și țevi. Racorduri. Radiatoare. Elemente de închidere: vane, robineți. Materiale izolante	Expunere Activități practice		Și-a însușit cunoștințele privind tipurile de materiale utilizate în instalațiile termice, caracteristicile lor, parametrii, utilitatea și modul de folosire.	2	4
			Materiale cu utilizări speciale (silicon, pasta siliconică, spray-uri tehnice, antigel, etc.)	Expunere Activități practice			2	4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	6. Materiale electrotehnice	6.1. Structuri și proprietăți	Conductori. Semiconductori. Izolatori	Expunere Activități practice	Support de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop.	Și-a însușit cunoștințele privind tipurile de materiale electrotehnice, caracteristicile lor, parametrii, utilitatea și modul de folosire.	1	2
		6.2. Conductoare (cupru, aluminiu, cositor, alama, oțel)	Descriere, parametri principali, utilizare, mostre de material	Expunere Activități practice	Videoprojector. Flipchart.		1	2
		6.3. Izolatoare (materiale plastice, textile, lemn, cauciuc siliconic, mică, sticlă, ceramică)	Descriere, parametri principali, utilizare, mostre de material	Expunere Activități practice	Panou de proiectie. Stand de laborator. Mostre de material.		1	2
		6.4. Materiale cu utilizări speciale (silicon, pastă siliconică, spray-uri tehnice, clorură ferică, sodă caustică)	Descriere, parametri principali, utilizare, mostre de material, precauții în utilizarea unor substanțe.	Expunere Activități practice			1	2
		6.5. Rezistoare	Clasificare, construcție, marcare	Expunere Activități practice			1	2
		6.6. Condensatoare	Clasificare, construcție, marcare	Expunere Activități practice			1	2
		6.7. Bobine	Construcție, marcare și utilizare practică. Relee și electromagneți. Transformatoare de semnal și de alimentare	Expunere Activități practice			1	2
		6.8. Cabluri pentru rețele de comunicație	Elemente constructive ale cablurilor – firelor conductoare, izolația, ecranaje. Tipuri constructive.	Expunere			1	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	7. Aparate de măsură specifice domeniului	7.1. 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	Support de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproietor. Flipchart. Panou de proiecție. Stand de laborator.	Cunoașterea principalelor tipuri de aparate de măsură pentru mărimi electrice si termice : construcție, funcționare, utilizare.	6	12
		7.2. 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
		7.3. 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
8	8. Instalații de paratrâzne și prize de pământ	8.1. 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. Videoproiector. Flipchart. Panou de proiecție. 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
		8.2. 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				
		8.3. 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 între coborârile instalației	Expunere Activități practice				
							3	6
							2	4

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	9. Sistemele fotovoltaice și termice solare	9.1. Energia solară	Mărimi specifice ale radiației solare. Măsurarea radiației solare.	Expunere Lucrări de laborator	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop.	Cunoașterea noțiunilor privind mărimi, circuite, măsurări electrice și radiația solară	1	2
		9.2. Tehnologia fotovoltaică	Terminologie. Definiții. Principii de funcționare. Sisteme fotovoltaice on grid. Sisteme fotovoltaice off grid.	Expunere Lucrări de laborator				
		9.3. Elementele componente ale sistemelor fotovoltaice	Modulul fotovoltaic. Invertorul. Unitatea de stocare. Controlerul. Sistemele de protecție, comutație și măsurare.	Expunere Lucrări de laborator	Modelle funcționale și elemente specifice sistemelor fotovoltaice.	Cunoașterea elementelor componente ale sistemelor fotovoltaice.	4	8
		9.4. Noțiuni de bază în proiectarea sistemelor fotovoltaice. Analiza și adaptarea soluțiilor tehnice.	Date preliminare de proiectare. Proiectarea asistată a sistemelor fotovoltaice. Software-uri uzuale. Dimensionarea cablurilor. Verificarea și adaptarea soluțiilor tehnice la condițiile de amplasament.	Expunere Simulări Expunere Lucrări de laborator			2	4
		9.5. Sistemele termice solare	Principii de funcționare ale sistemelor termice solare. Colectorul solar. Unitatea de stocare. Circuitul solar (conducte, sisteme de pompare,	Expunere Lucrări de laborator	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de	Cunoașterea noțiunilor privind radiația solară.	1	2
		9.6. Elementele componente ale sistemelor termice solare		Expunere Lucrări de laborator				

		schimbătoare de caldura, vane supape). Sistemul de comandă și control.		proiecție. Stand de laborator. Modele	termice solare. Cunoașterea elementelor componente ale sistemelor termice solare. Cunoașterea datelor		
9.7. Tipuri de aplicații termice solare	Sisteme termice solare de uz casnic și uz industrial	Date preliminare de proiectare. Proiectarea asistată a sistemelor termice solare. Software-uri uzuale.	Expunere	funcționale și elemente specifice	termice solare.	1	2
			Lucrări de laborator	sistemelor	Cunoașterea datelor	2	4
	9.8. 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.	Expunere	termice solare.	preliminare și utilizarea software-ului		
			Simulări		specific necesare simulării.		
		Verificarea și adaptarea soluțiilor tehnice la condițiile de amplasament.	Expunere				
			Activități practice				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	Structuri de susținere a panourilor fotovoltaice și a captatorilor solari	10.1. Tipuri de structuri de susținere a sistemelor solare	Prezentarea principalelor tipuri de structuri de susținere a panourilor fotovoltaice și a captatorilor solari..	Expunere Activități practice	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector.	Cunoașterea soluțiilor utilizate pentru montajul sistemelor solare și a procedurilor de montaj în diferite configurații	1	3
		10.2. Structuri metalice pentru amplasarea pe pământ	Prezentare soluții constructive de montaj. Proceduri specifice de montare.	Expunere Activități practice	Flipchart. Panou de proiecție. Modele			
		10.3. Structuri metalice pentru amplasarea sau/și integrarea în/pe clădiri	Prezentare soluții constructive de montaj. Proceduri specifice de montare.	Expunere Activități practice	funcționale ale structurilor de susținere a sistemelor solare.			
							1	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	11. Montarea elementelor componente ale sistemelor solare	11.1. Pregătirea amplasamentului și a echipamentelor în vederea montării.	Verificarea conformității echipamentelor. Stabilirea poziției de montaj a echipamentelor.	Expunere Activități practice	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de proiecție. Stand de laborator.	Dobândirea deprinderilor pentru realizarea activităților de montaj a componentelor unui sistem fotovoltaic și a componentelor unui sistem termic solar	2	6
		11.2. Montarea componentelor sistemului fotovoltaic	Montarea modulelor fotovoltaice. Interconectarea modulelor fotovoltaice. Montarea pe amplasament a celorlalte componente ale sistemului fotovoltaic: invertorul, unitatea de stocare, controlerul, sistemele de protecție, comutație și măsurare.	Expunere Activități practice				
		11.3. Montarea componentelor unui sistem termic solar	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				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	12. Montarea cablurilor și conductoarelor pentru sistemele fotovoltaice și sistemele termice solare	12.1. Tipuri de cabluri/conductori pentru sistemele solare 12.2. Soluții de interconectare specifice sistemelor fotovoltaice (conectori, scule, dispozitive) 12.3 Metode și proceduri de lucru pentru montarea cablurilor și conductoarelor	Materiale și structuri pentru cablurile utilizate în aplicații fotovoltaice și termice solare Elemente de conectică specifice și proceduri de lucru pentru conectare	Expunere Activități practice Expunere Activități practice	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de proiecție. Stand de laborator.	Dobândirea cunoștințelor privind elementele de conectică și sistemele de cablare uzuale în sistemele fotovoltaice și sistemele termice solare	1 1 1	9 4 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	13. Montarea conductelor pentru sistemele termice solare	13.1. Tipuri de conducte pentru sistemele termice solare 13.2. Soluții de racordare specifice sistemelor termice solare (modalități de racordare, scule, dispozitive) 13.3. Metode și proceduri de lucru pentru montarea conductelor	Materiale, configurații pentru conductele utilizate în sistemele termice solare Elemente de racordare, armături etc. specifice și proceduri de lucru pentru conectare	Expunere Activități practice Expunere Activități practice 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 în sistemele termice solare	2 2 2	9 3 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	14. Punerea în funcțiune și verificarea parametrilor tehnici ai sistemelor fotovoltaice și termice solare	14.1. Verificarea conformității instalației fotovoltaice cu documentația tehnică	Verificarea conexiunilor dintre elementele componente ale sistemului fotovoltaic. 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 sistemului fotovoltaic.	1	2
		14.2. Punerea în funcțiune a unui sistem fotovoltaic	Inițializarea parametrilor funcționali ai echipamentelor. Punerea în funcțiune și ajustarea parametrilor. Proceduri specifice de lucru.	Expunere Activități practice				
		14.3. Verificarea conformității sistemului termic solar cu documentația tehnică	Verificarea racordurilor dintre elementele componente ale sistemului termic solar. Verificarea elementelor de identificare.	Expunere Activități practice	sistemului fotovoltaic și a sistemului termic solar.	sistemului termic solar.	1	2
		14.4. 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				
		14.5. Testarea funcționării sistemului fotovoltaic și a sistemului termic solar	Simularea unor regimuri de funcționare și măsurarea unor mărimi specifice.	Expunere Activități practice			1	2
		14.6. Predarea	Verificarea mijloacelor	Expunere				
							1	2

	sistemului către beneficiar	de securitate a sistemului. Participarea la actualizarea documentației sistemului. Participarea la predarea sistemului către beneficiar.	Activități practice				
--	-----------------------------	--	---------------------	--	--	--	--

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	15. Menținerea sistemelor fotovoltaice și a sistemelor termice solare	15.1. Tipuri de menținere a sistemelor fotovoltaice și a sistemelor termice solare	Menținerea preventivă: - planificarea activităților de menținere preventivă; - aplicarea procedurilor de menținere preventivă; - înregistrări necesare aplicării menținerii preventive. Menținerea corectivă.	Expunere Activități practice	Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de proiecție. Stand de laborator.	Dobândirea cunoștințelor și deprinderilor privind menținerea sistemelor fotovoltaice și a sistemelor termice solare.	5	7
		15.2. Tipuri de defecte întâlnite în funcționarea sistemelor fotovoltaice	Defectele specifice componentelor unui sistem fotovoltaic	Expunere Activități practice				
		15.3. Tipuri de defecte întâlnite în funcționarea sistemelor termice solare	Defectele specifice componentelor sistemului termic solar	Expunere Activități practice				
		15.4. Efectuarea operațiilor de menținere corectivă	Aplicarea procedurilor de menținere corectivă. Înregistrări necesare aplicării menținerii corective.	Expunere Activități practice				