



STANDARD OCUPAȚIONAL
pentru EDUCAȚIE și FORMARE PROFESIONALĂ

1. Denumirea ocupației și codul COR

Instalator pentru sisteme fotovoltaice solare -cod COR 741103

2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Solar photovoltaic installer/ Photovoltaic panels installer

3. Competențe și deprinderi

1. Montarea și utilizarea aparatelor electrice de joasă tensiune
2. Montarea și utilizarea mașinilor electrice
3. Utilizarea instalațiilor de joasă tensiune
4. Întreținerea mașinilor aparatelor și instalațiilor electrice de joasă tensiune
5. Realizarea circuitelor electronice din instalațiile electrice de joasă tensiune
6. Realizarea instalațiilor pentru alimentarea mașinilor electrice
7. Realizarea și întreținerea instalațiilor electrice de curenți slabi
8. Realizarea și întreținerea instalațiilor electrice de lumină și de forță
9. Utilizarea liniilor electrice aeriene și subterane
10. Organizarea locului de muncă
11. Aplicarea prevederilor legale referitoare la sănătatea și securitatea în muncă și în domeniul situațiilor de urgență
12. Aplicarea normelor de protecție a mediului
13. Asigurarea calității lucrărilor executate
14. Întreținerea echipamentelor de lucru
15. Asigurarea materialelor pentru lucrările de construcții
16. Montarea structurii suport a sistemelor fotovoltaice
17. Instalarea modulelor fotovoltaice
18. Realizarea conexiunilor electrice între componentele sistemelor fotovoltaice
19. Asigurarea mentenanței sistemelor fotovoltaice

Notă: Competențele numerotate de la 1 la 6 sunt competențe tehnice generale aferente calificării de electrician, competențele numerotate de la 7 la 9 sunt specifice electricienilor în construcții, pregătirea din domeniul electric fiind necesară anterior specializării în domeniul instalării sistemelor fotovoltaice solare. Competențele numerotate de la 10 la 15 sunt competențe care privesc lucrul în șantierele de construcții, iar competențele numerotate de la 16 la 19 sunt competențe ocupaționale specifice pentru instalatorul de sisteme fotovoltaice solare.

Deprinderi:

Pentru practicarea ocupației sunt necesare toate deprinderile presupuse de desfășurarea activităților listate la punctul 3. În plus față de acestea, pentru muncitorii instalatori de sisteme fotovoltaice solare sunt relevante și deprinderile:

- de utilizare a materialelor, uneltelor, sculelor, instrumentelor, dispozitivelor, aparatelor și accesoriilor folosite în șantier pentru instalarea sistemelor fotovoltaice solare;
- lucru în echipă;
- de realizare a sarcinilor de muncă /de rezolvare a problemelor în mod autonom, fără supraveghere directă permanentă;
- de a lua decizii cu privire la probleme curente de muncă, în limita atribuțiilor;
- comunicare eficientă în cadrul relațiilor de muncă, pe orizontală și cu șefii ierarhici;
- de citire a documentației tehnice (instrucțiuni de montaj, fișa tehnologică a operației, scheme electrice, specificații etc.);
- de respectare a disciplinei tehnologice și organizaționale;
- de atribuire a unor sarcini de lucru grupurilor/echipelor de muncitori constituite formal sau informal, de coordonare și supraveghere a activității acestora și de asumare în limitele nivelului ocupațional, a responsabilității pentru rezultatele individuale și colective ale acestora;
- de a desfășura activități repetitive;
- de lucru la înălțime;
- de utilizare/aplicare a standardelor, normelor, regulilor privind activitatea în șantier.

4. Nivelul de calificare al ocupației:

4.1. conform Cadrului Național al Calificărilor (CNC)

3

4.2. conform Cadrului European al Calificărilor (EQF)

3

4.3. conform ISCED - 2011

3

5. Informații despre programul de educație și formare profesională

5.1. Cerințe specifice de acces la program

5.1.
1.
Co
mpe
tenț
e și
dep

- cunoștințe și deprinderi privind calculul matematic elementar (operații aritmetice, proporții și procente, lungimi și perimetre, calculul suprafețelor);
- lucrul cu unități de măsură fundamentale și derivate în Sistemul Internațional, cu multiplii și submultiplii acestora;
- aplicarea noțiunilor de bază privind principalele fenomene fizice;
- utilizarea instrumentelor și metodelor de măsurare a lungimilor.

rinderi necesare accesului la program:

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

Nivelurile de studii:

- învățământ general obligatoriu ☐
- învățământ profesional prin școli profesionale ☐ DA
- 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 ☐

5.1.3. Alte studii necesare:

Pentru pregătirea în domeniul instalării sistemelor fotovoltaice solare, este necesară pregătirea prealabilă în domeniul electric a participanților la programul de formare.

5.1.4. Cerințe speciale:

-clinic sănătos, apt din punct de vedere psiho-somatic.

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

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

Ocupația „Instalator pentru sisteme fotovoltaice solare” (cod COR 741103), reprezintă o specializare a personalului care activează în rândul electricienilor din construcții, pentru practicarea acesteia fiind necesară calificarea prealabilă de electrician. Prin prisma competențelor formate în sistemul formării inițiale în domeniul electric și ca urmare a similitudinii cu alte ocupații din aceeași grupă de bază -prin raportare la activitățile desfășurate la locul de muncă de către respectivii specialiști- ocupațiile accesibile muncitorilor instalatori de sisteme fotovoltaice solare sunt:

Ocupația	COD COR
Electrician în construcții	741101
Electrician de întreținere în construcții	741102
Electrician constructor montator aparataj și cabluri de joasă tensiune	741106
Electrician constructor montator aparataj și cabluri de medie și înaltă tensiune	741107
Electrician constructor instalator aparatură de măsură și control	741108
Electrician constructor pentru probe și încercări funcționale	741109
Electrician în construcții civile și industriale	741110

Accesul la ocupațiile menționate nu rezultă implicit, ca urmare a specializării în domeniul instalării sistemelor fotovoltaice solare, ci ca urmare a calificării deținute în domeniul electric.

Accesul spre specializările aparținând electricienilor din construcții se face respectându-se cerințele impuse prin legislația în vigoare din domeniul electric și din sectorul de construcții privind autorizarea/reautorizarea specialiștilor, pregătirea profesională continuă și certificările specifice, precum și condițiile precizate în standardele ocupaționale ale respectivelor ocupații.

Persoana calificată ca *Instalator sisteme fotovoltaice solare* poate avea acces la programe de formare profesională de nivel 3 din alte grupe de bază COR pentru ocupațiile enumerate în cele de urmează, situație în care i se transferă și i se recunosc deprinderile și cunoștințele achiziționate pentru competențele și/sau activitățile specifice menționate în tabel.

Competențele prezentate la punctul 3 în prezentul document, numerotate de la 10 la 15, se regăsesc în toate ocupațiile practicate în sectorul de construcții. Acestea, odată dobândite și certificate, sunt recunoscute pentru același nivel de calificare, în situația accesului la un alt program, în aceleași condiții cu cele precizate la punctul 6.1.

Denumire ocupație	COD COR	Competențe transferabile
Montator sisteme opace de termoizolare pentru clădiri	712416	16. Montarea structurii suport a sistemelor fotovoltaice: 16.1. Trasarea punctelor de fixare pentru structura suport; 16.2. Asamblarea structurii suport; 16.3. Verificarea montajului realizat.
Montator fațade și pereți cortină	721434	16. Montarea structurii suport a sistemelor fotovoltaice: 16.1. Trasarea punctelor de fixare pentru structura suport; 16.2. Asamblarea structurii suport; 16.3. Verificarea montajului realizat. 17.Instalarea modulelor fotovoltaice: 17.1. Fixarea modulelor fotovoltaice; 17.2.Verificarea modului de fixare al modulelor fotovoltaice.
Montator pereți și plafoane din ghips-carton	712406	16. Montarea structurii suport a sistemelor fotovoltaice: 16.1. Trasarea punctelor de fixare pentru structura suport; 16.2. Asamblarea structurii suport; 16.3. Verificarea montajului realizat.

Numerotarea utilizată ține seama de competențele și activitățile indicate la punctul nr.3 din prezentul document.

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

Prin parcurgerea programelor de formare profesională necesare conform cadrului de reglementare specific, *Instalatorul de sisteme fotovoltaice solare* poate avea acces la următoarele ocupații de nivel 4:

311201 - Maistru construcții civile, industriale și agricole;

311203 - Tehnician constructor;

311207 - Tehnician proiectant în construcții;

311215 - Tehnician devize și măsurători în construcții;

311216 - Tehnician devizier;

311303 - Maistru energetician/electrician;

311306 - Tehnician energetician/electrician;

311308 - Maistru electrician în construcții.

Notă: ocupația spre care există posibilitatea de acces larg pe plan european este: Instalator de sisteme fotovoltaice solare, nivel 4 de autonomie și responsabilitate (tehnician). O ocupație similară urmează să fie inclusă și în Nomenclatorul COR, în grupa de bază 3112- Tehnicienii constructori.

6. Descrierea programului de educație și formare profesională

6.1. Durata totală, nr. ore din care :

- teorie;

- practică.

Persoanelor care dețin calificarea de bază de electrician (nivel 2, obținută prin sistemul național de învățământ și formare profesională a adulților, anterior momentului intrării în vigoare a Cadrului național al calificărilor și echivalată prin Ordinul nr. 3973/2014 cu nivelul 3, stabilit prin noul Cadru național al calificărilor,) sau nivel 3 conform noului Cadru național al calificărilor, li se vor recunoaște și echivala, pe baza certificatelor de calificare deținute, competențele din domeniul electric.

Pentru acestea se vor organiza **programe de specializare, cu durata totală de 144 de ore**, dintre care 48 de ore teorie și 96 de ore practică, pentru însușirea cunoștințelor și deprinderilor aferente competențelor numerotate de la 10 la 19 în prezentul standard ocupațional (modulele 10-14 din planul de pregătire).

În situația programelor de specializare, indiferent de parcursul anterior în sistem de educație formală/non-formală, se recunosc până la 80 % din totalul de 144 de ore de formare, respectiv până la 114 ore, modularizat, după cum urmează:

Modulul 10 – Activități cu caracter permanent derulate în șantier;

Modulul 11 – Sisteme fotovoltaice;

Modulul 12 – Structura suport a sistemelor fotovoltaice;

Modulul 13 – Conectarea componentelor sistemelor fotovoltaice;

Modulul 14 – Întreținerea și repararea sistemelor fotovoltaice.

Diferența de 20 % nerecunoscută reprezintă activități recapitulative necesare actualizării informației și fixării noțiunilor în contextul ocupației.

Competențele dobândite pe alte căi decât cele formale, evaluate și certificate conform legislației în vigoare, sunt recunoscute în proporție de 100%, persoana interesată având obligația de a participa la 20 % din timpul alocat modulelor de formare aferente competențelor ocupaționale, în vederea actualizării și integrării cunoștințelor și deprinderilor practice în contextul ocupației de referință.

6.2. Planul de pregătire (anexa 1a)

6.3. Programa de pregătire teoretică și practică (anexa 1b)

6.4. Echipamente/utilaje/programe software necesare pregătirii practice

Echipamente tehnice:

-ruletă, fir cu plumb, nivelă, teodolit, busolă, șabloane;

-analizor curent-tensiune pentru module solare și sisteme solare complete, termometre cu sistem infraroșu etc.;

Instrumente, aparate și dispozitive de verificare și măsură:

-voltmetru, ampermetru, wattmetru, multimetru, ohmmetru, clampmetru, clinometru, aparate pentru măsurarea iradianței etc.;

Scule și unelte cu acționare manuală și mecanică utilizate pentru asamblarea elementelor mecanice din cadrul sistemelor fotovoltaice:

-chei fixe, chei tubulare, chei dinamometrice, șurubelnițe, mașini de găurit, burghie etc.;

Scule și aparate pentru realizarea conexiunilor electrice:

-multimetru, clește patent, clește sfic, clește cu cioc, clește foarfecă pentru cabluri, clește de sertizat, creion de fază, șurubelnițe, șurubelnițe electrice, scule pentru strângerea cablurilor, ciocan electric de lipit, chei etc.;

Echipament individual de lucru:

-salopetă, tricou, pelerină, pufoaică, pantalon, vestă etc.;

Echipament individual de protecție:

-cască de protecție, mănuși electroizolante, ochelari, centură de siguranță, cizme electroizolante, vestă reflectorizantă etc.

6.5. Cerințe privind nivelul minim de calificare și experiența profesională pentru: formatori, instructori/preparatori formare și evaluatori.

În vederea desfășurării activităților de formare pentru ocupația *Instalator pentru sisteme fotovoltaice solare*, **formatorii** sunt selectați din rândul specialiștilor cu studii superioare în domeniul construcțiilor civile sau al specialiștilor cu studii superioare în domeniul tehnic (mecanic, electric, construcții industriale și agricole etc.) cu experiență practică dovedită în instalarea sistemelor fotovoltaice solare de cel puțin 1 an (lucru în șantier de construcții).

Formatorii vor îndeplini condițiile precizate în OG 129/2000 completată și modificată prin Legea 167/2013. În situația derulării activităților de factură practică aceștia vor avea experiență dovedită de lucru în șantier, de minim 3 ani.

Instructorii/preparatorii formare sunt selectați din rândul maiștrilor și tehnicienilor constructori cu experiență practică de lucru în șantier de minim 3 ani.

Evaluatorii sunt specialiști cu experiență în ocupația pentru care urmează să facă evaluări, recunoscuți de către Comitetul sectorial în construcții și care sunt absolvenți de studii superioare în domeniul construcțiilor civile sau absolvenți cu studii superioare în domeniul tehnic (cu condiția experienței dovedite în coordonarea de proiecte în domeniul instalării sistemelor fotovoltaice solare pe durata minimă de 1 an sau pe durata cerută conform reglementărilor în vigoare la nivel național). Acești specialiști sunt certificați ca evaluatori de competențe profesionale.

7. Informații suplimentare

Standardul ocupațional “Instalator pentru sisteme fotovoltaice solare” este realizat în cadrul Proiectului OIPOS DRU/CPP158/DMI1.4/S/ID 137421, proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, în care Beneficiarul acestui contract S.C. EUROTRAINING SOLUTION S.R.L. are calitatea de Partener.

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

8.1. Realizare:

Inițiator/Autori

Inițiator: SC EUROTRAINING SOLUTION SRL, reprezentant legal: Iordache Marie-Jeanne.

Autori: Petre Cristina și Viziteu Ana Maria, specialiști standarde ocupaționale și calificări, EUROTRAINING SOLUTION SRL; documentul a fost elaborat pe baza informațiilor furnizate de: prof. dr. ing. Popa Alexandru Constantin, consultant de specialitate instalații energii regenerabile, SC KRONSTADT Energii Regenerabile SRL – Brașov, jud. Brașov, ing. Tudora Vasile, specialist domeniul electro-energetic, EUROTRAINING SOLUTIONS SRL- București, Bojincă Mihail, inginer, expert în evaluări, analize economice, studii de fezabilitate, consultanță pentru investiții, director general SC INCO Consulting SRL – Timișoara, jud. Timiș, Groza Cristian, Consultant de specialitate, Grupul pentru Calitatea Sistemelor Termoizolante QETICS, Petran Horia, inginer, specialist în cadrul INCĐ URBAN-INCERC- Sucursala INCERC București, Centrul de Performanță Energetică a Clădirilor și cu sprijinul Patronatului Societăților din Construcții prin Vlad Ioana Andreea, marketing manager și responsabil relație cu piața muncii.

Documentul a fost elaborat în perioada 03.07- 24.09.2014.

8.2. Verificare profesională:

Specialist Zlei Gabriela Elena, SC CONF DYNAMIC SRL, Târgoviște, jud. Dâmbovița.

Verificarea profesională a fost efectuată la data de 21.07.2014 (Raportul de verificare profesională a sarcinilor din cadrul ocupației) și la data de 25.07.2014 (Raportul de verificare profesională a competențelor și deprinderilor din cadrul ocupației).

8.3. Avizare:

Asociații profesionale: ABMEE- Asociația „Agenția pentru Managementul Energiei și Protecția Mediului” Brașov, aviz nr. 316/27.10.2014;

AIIR- „Asociația Inginerilor de Instalații din România”, aviz nr. 323/03.11.2014.

8.4. Validare documentație:

Comisia desemnată de către Comitetul Sectorial în Construcții, a verificat standardul ocupațional, din punct de vedere metodologic și al conținutului, în perioada 01.10-10.11.2014 și a întocmit Raportul de verificare cu Nr.123 din 10.11.2014.

Semnatori: Mocanu Gabriel George -expert verificare metodologică, Chivu Mihnea Alexandru Bogdan- expert verificare conținut standard, Bodonea Adrian-expert verificare conținut programă cadru.

În baza raportului de verificare, s-a emis decizia de validare nr. 125/14.11.2014.

8.5. Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări conform deciziei nr.81 din data 11.02.2015

PLAN DE PREGĂTIRE

Nr. Crt.	Competența dobândită	MODUL/CURS	Nr.ore teorie	Nr.ore practică
COMPETENȚE TEHNICE GENERALE PENTRU ELECTRICIENI NIVEL 3				
1.	Identificarea subansamblurilor constructive ale aparatelor electrice de joasă tensiune Specificarea parametrilor tehnici ai aparatelor electrice de joasă tensiune Asigurarea funcționării aparatelor electrice de joasă tensiune	Modul 1: <i>Montarea și utilizarea aparatelor electrice de joasă tensiune</i>	15	30
2.	Identificarea subansamblurilor constructive ale mașinilor electrice Explicarea principiului funcțional al mașinilor electrice Analizarea regimurilor de funcționare ale mașinilor electrice Specificarea parametrilor tehnici ai mașinilor electrice Reprezentarea grafică a caracteristicilor electromecanice ale mașinilor electrice Asigurarea funcționării mașinilor electrice în circuite date	Modul 2: <i>Montarea și utilizarea mașinilor electrice</i>	15	30
3.	Identificarea instalațiilor electrice de joasă tensiune Asigurarea funcționării instalațiilor electrice de joasă tensiune Supravegherea funcționării instalațiilor electrice de joasă tensiune	Modul 3: <i>Utilizarea instalațiilor de joasă tensiune</i>	15	30
4.	Identificarea solicitărilor posibile ale mașinilor, aparatelor și instalațiilor electrice de joasă tensiune Realizarea lucrărilor de întreținere a mașinilor, aparatelor și instalațiilor electrice de joasă tensiune Verificarea mașinilor, aparatelor și instalațiilor electrice de joasă tensiune după lucrările de întreținere realizate	Modul 4: <i>Întreținerea mașinilor aparatelor și instalațiilor electrice de joasă tensiune</i>	15	30
5.	Identificarea tipurilor de circuite electronice din instalațiile electrice de joasă tensiune Explicarea funcționării circuitelor	Modul 5: <i>Realizarea circuitelor electronice din</i>	15	30

	electronice din instalațiile electrice de joasă tensiune	instalațiile electrice de joasă tensiune		
	Executarea circuitelor electronice pentru instalații electrice de joasă tensiune după o schemă dată			
6.	Citirea schemelor electrice de alimentare date a mașinilor electrice	Modul 6: Realizarea instalațiilor pentru alimentarea mașinilor electrice	13	26
	Identificarea materialelor și aparatelor necesare pentru execuția unei instalații date de alimentare a mașinilor electrice			
	Executarea instalațiilor date pentru alimentarea mașinilor electrice			
COMPETENȚE TEHNICE SPECIALIZATE PENTRU ELECTRICIENI ÎN CONSTRUCȚII -NIVEL 3				
7.	Explicarea rolului și funcționării unei instalații electrice de curenți slabi	Modul 7: Realizarea și întreținerea instalațiilor electrice de curenți slabi	45	90
	Precizarea etapelor de realizare a instalațiilor electrice de curenți slabi			
	Adaptarea documentelor de execuție la situația concretă din teren			
	Executarea instalațiilor electrice de curenți slabi			
	Întreținerea instalațiilor electrice de curenți slabi			
8.	Explicarea funcționării unei instalații electrice de lumină și forță	Modul 8: Realizarea și întreținerea instalațiilor electrice de lumină și de forță	44	88
	Precizarea etapelor de realizare a instalațiilor electrice de lumină și forță			
	Adaptarea documentelor de execuție la situația concretă din teren			
	Montarea instalațiilor electrice de lumină și forță			
	Întreținerea instalațiilor electrice de lumină și forță			
9.	Identificarea elementelor componente a liniilor electrice aeriene și subterane	Modul 9: Utilizarea liniilor electrice aeriene și subterane	15	30
	Întreținerea liniilor electrice aeriene și subterane			
	Conectarea instalației electrice la rețea			
COMPETENȚE PRIVIND LUCRUL ÎN ȘANTIERLE DE CONSTRUCȚII ȘI INSTALAREA SISTEMELOR FOTOVOLTAICE				
10	Organizarea locului de muncă	Modul 10: Activități cu caracter permanent derulate într-un șantier de	8	16
	Aplicarea prevederilor legale referitoare la sănătatea și securitatea în muncă și în domeniul situațiilor de urgență			
	Aplicarea normelor de protecție a mediului			

	Asigurarea calității lucrărilor executate	<i>construcții</i>		
	Întreținerea echipamentelor de lucru			
	Asigurarea materialelor pentru lucrările de construcții			
11	Instalarea modulelor fotovoltaice	Modul 11: <i>Sisteme fotovoltaice</i>	12	16
12	Montarea structurii suport a sistemelor fotovoltaice	Modul 12: <i>Structura suport a sistemelor fotovoltaice</i>	8	24
13	Realizarea conexiunilor electrice între componentele sistemelor fotovoltaice	Modul 13: <i>Conectarea componentelor sistemelor fotovoltaice</i>	12	24
14	Asigurarea mentenanței sistemelor fotovoltaice	Modul 14: <i>Întreținerea și repararea sistemelor fotovoltaice</i>	8	16
	TOTAL		240	480
	TOTAL GENERAL		720	

Planul conține 144 de ore pentru formarea competențelor privind lucrul în șantierele de construcții și instalarea sistemelor fotovoltaice (modulele 10,11,12,13 și 14), dintre care 48 ore de teorie și 96 de ore practică, acestea urmând să fie alocate programelor de specializare organizate pentru persoanele care dețin calificarea de electrician.

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.	MODUL 1. MONTAREA ȘI UTILIZARE A APARATEL OR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE	1.1. IDENTIFICARE A SUBANSAMBL URILOR CONSTRUCTIV E ALE APARATELOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE	Subansambluri constructive ale aparatelor electrice de joasă tensiune: calea de curent, mecanismul de acționare, sistemul de izolație, sistemul de fixare și de protecție. Categorii de aparate electrice de joasă tensiune: de comutare (manuală, automată), de comandă (manuală, automată), de reglare, de semnalizare, pentru automatizări. Scheme structurale: scheme cinematice, desene de ansamblu. Interconționări: dependențe constructive (materialele utilizate) și funcționale (transmiterea mișcării)	Teorie: -expunere; -discuții de grup; -prezentări video, multimedia și electronice; - teme de lucru și proiecte integrate; Practică: -exerciții de identificare; -aplicații practice; -lucrul în grup; -simulare; - practica în atelier/la locul de muncă;	Pentru pregătirea teoretică: -diapozitive sau/și filme didactice -planșe didactice; -panoplii și machete didactice sau/și funcționale; - diverse tipuri de aparate electrice de joasă tensiune; -seturi de scheme de instalații electrice de joasă tensiune, în care pot fi evidențiate echipamentele și aparatele electrice componente;	La finalul programului de formare profesională participantul: - clasifică aparatele electrice de joasă tensiune după criterii date; -precizează subansamblurile constructive ale categoriilor de aparate electrice de joasă tensiune indicate; -recunoaște subansamblurile constructive în scheme structurale și în aparatele electrice de joasă tensiune indicate; -identifică legăturile funcționale dintre componentele subansamblurilor și dintre subansamblurile constructive ale aparatelor electrice de joasă tensiune; -explică funcționarea aparatelor electrice de joasă tensiune pe baza schemelor structurale date.	15	30

		1.2. SPECIFICARE A PARAMETRIILOR TEHNICI AI APARATELOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE	Mărimi nominale ale aparatelor electrice de joasă tensiune: tensiuni electrice (nominală, de utilizare, de comandă, de izolație), curenți electrici (nominal, limită termic, limită dinamic, de rupere, de închidere), puteri electrice (nominală- activă, aparentă, de rupere, de închidere), frecvență de conectare, durată relativă de acționare, timp (de acționare, de pauză, de lucru), număr de manevre (în gol, în sarcină).	-vizitele în companii; -studiul de caz.	-suport de curs; -bibliografie tehnică selectivă etc. Pentru pregătirea practică: -aparate electrice de joasă tensiune de diverse tipuri și mărimi, conectate la tablouri, de sine-stătătoare sau/și secționate; -componente ale aparatelor electrice de joasă tensiune; -panoplii, machete funcționale; -seturi de scheme electrice de acționare etc.	-precizează mărimile nominale ale aparatelor electrice de joasă tensiune; -definește mărimile nominale ale aparatelor electrice de joasă tensiune; -decodifică simbolurile referitoare la mărimile nominale ale aparatelor electrice de joasă tensiune.		
			Decodificarea simbolurilor : explicarea semnificației semnelor grafice și a notațiilor literale și numerice din scheme și de pe carcasa aparatelor electrice de joasă tensiune.					
		1.3. ASIGURAREA FUNCȚIONĂRII APARATELOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE	Montare în circuit : efectuarea conexiunilor la bornele aparatelor electrice de joasă tensiune Executarea manevrelor de conectare și de deconectare a aparatelor electrice de joasă tensiune Urmărirea funcționării aparatelor electrice de joasă tensiune în circuit			-montează aparatele electrice de joasă tensiune în circuit; -execută manevrele de conectare și de deconectare a aparatelor electrice de joasă tensiune; -urmărește funcționarea aparatelor electrice de joasă tensiune în circuit.		

2.	MODUL 2 MONTAREA ȘI UTILIZARE A MAȘINILOR ELECTRICE	2.1 IDENTIFICARE A SUBANSAMBL URILOR CONSTRUCTIV E ALE MAȘINILOR ELECTRICE	Legi și teoreme pe care se bazează funcționarea mașini electrice (legea inducției electromagnetice, legea Joule-Lenz, legea lui Ohm, legea lui Lorentz, teoremele lui Kirchhoff, legea fluxului electric, legea fluxului magnetic) – enunțare, formule de calcul, aplicații numerice cu grad mediu de dificultate. Fenomene electromagnetice din mașinile electrice (inducția electromagnetă, autoinducția, formarea câmpului electromagnetic în întrefierul mașinilor electrice, generarea tensiunii electromotoare induse, încălzirea conductoarelor, conducția electrică și tehnică, câmpul electric învârtitor, generarea și dispersia fluxului magnetic) – descriere, corelarea cu legile și teoremele studiate. Funcțiile îndeplinite de subansamblurile constructive în conversia electromecanică din mașinile electrice. Stabilirea intercon condiționărilor dintre componentele subansamblurilor și dintre subansamblurile constructive ale mașinilor electrice cu evidențierea dependențelor constructive și funcționale dintre ele.	Teorie: -expunere; -discuții de grup; -prezentări video, multimedia și electronice; - teme de lucru și proiecte integrate; Practică: -exerciții de identificare; -aplicații practice; -lucrul în grup; -simulare; - practica în atelier/la locul de muncă; -vizitele în companii; -studiul de caz.	Pentru pregătirea teoretică: -diapozitive sau/și filme didactice tematice; -planșe didactice; -panoplii și machete didactice sau/și funcționale; - diverse tipuri de aparate electrice de joasă tensiune; -seturi de scheme de instalații electrice de joasă tensiune, în care pot fi evidențiate echipamentele și aparatele electrice componente; -suport de curs; -bibliografie tehnică selectivă etc. Pentru pregătirea practică: -standuri cu mașini electrice rotative și transformatoare, transformatoare mono și trifazate, întregi sau/și secționare, mașini	La finalul programului de formare profesională participantul: -clasifică mașinile electrice după criterii date; -precizează subansamblurile constructive ale categoriilor de mașini electrice; -recunoaște subansamblurile constructive în scheme structurale și în mașini electrice.	15	30
----	--	---	--	---	--	--	----	----

		2.2 EXPLICAREA PRINCIPIULUI FUNCȚIONAL AL MAȘINILOR ELECTRICE	Particularități funcționale ale următoarelor categorii de mașini electrice: rotative de c.c și de c.a. (asincrone,sincrone), transformatoare Regimuri de funcționare ale mașinilor electrice (generator, motor, frână, convertizor) Sucesiunea fenomenelor electromagnetice pentru fiecare regim de funcționare al mașinilor electrice	Teorie: -expunere; -discuții de grup; -prezentări video, multimedia și electronice; - temele de lucru și proiecte integrate; Practică: -exerciții de identificare; -aplicații practice; -lucrul în grup; -simulare; - practica în atelier/la locul de muncă; -vizitele în companii; -studiul de caz.	rotative de mici dimensiuni; -diverse componente secționate de mașini electrice (rotoare, statoare, înfășurări, poli, perii ș.a.); -panoplii, machete funcționale; -seturi de scheme electrice de acționare etc.	-indică legile și teoremele pe care se bazează funcționarea mașinilor electrice; -descrie fenomenele electromagnetice din mașinile electrice; -precizează funcțiile îndeplinite de subansamblurile constructive în conversia energetică din mașinile electrice; -identifică legăturile funcționale dintre componentele subansamblurilor și dintre subansamblurile constructive ale mașinilor electrice.		
		2.3. ANALIZAREA REGIMURILOR DE FUNCȚIONARE ALE MAȘINILOR ELECTRICE	Mărimi electromecanice prin care se caracterizează regimurile de funcționare ale mașinilor electrice (tensiune, curent, putere, rezistență electrică și inductanță, factor de putere, cuplu, turație, alunecare, unghi intern) : - indicarea mărimilor electromecanice; - definirea mărimilor electromecanice specifice regimurilor de funcționare; tensiune: la borne, de excitație, nominală, căderi de tensiune (pe rezistențele înfășurărilor,la perii) primare, secundare, electromotoare induse; - curent, factor de putere (nominal) - puteri: nominală, activă,			-explică particularitățile funcționale ale categoriilor de mașini electrice indicate; -realizează analiza comparativă a regimurilor de funcționare ale unei mașini electrice.		

			reactivă, aparentă, utilă, absorbită, mecanică, electromagnetică - rezistență: a înfășurărilor (indusului, inductorului, primarului, secundarului), al reostatelor de câmp, de pornire, de reglare, de frânare - inductanță: a înfășurărilor (indusului, inductorului, primarului, secundarului), de dispersie - cuplu: electromecanic, electromagnetic, de pornire, critic - turație: nominală, de mers în gol, de sincronism., maximă - alunecare: nominală, critică, de pornire - unghi intern - precizarea unităților de măsură pentru mărimile electromecanice specifice regimurilor de funcționare ale mașinilor electrice Ecuatii de funcționare corespunzătoare fiecărui regim de funcționare al mașinilor electrice - scrierea ecuațiilor de funcționare - interpretarea ecuațiilor de funcționare cu precizarea semnificației notațiilor și					
--	--	--	--	--	--	--	--	--

			explicarea interdependențelor dintre mărimi Bilanțul energetic pentru transformator și pentru mașinile electrice rotative în regim de motor și generator - relații de calcul pentru puterile și pierderile energetice dintr-o mașină electrică - precizarea semnificației puterilor și a pierderilor energetice dintr-o mașină electrică Explicarea arborelui de bilanț energetic pentru transformator și pentru mașinile electrice rotative în regim de motor și generator					
		2.4. SPECIFICARE A PARAMETRILOR TEHNICI AI MAȘINILOR ELECTRICE	Mărimi nominale ale mașinilor electrice (tensiunea la borne, puterea utilă, turația, frecvența tensiunii la borne, puterea aparentă, factorul de putere, serviciul nominal, serviciul nominal tip, regimul nominal) – precizare, definire, unități de măsură (unde este cazul). Simboluri referitoare la mărimile nominale ale mașinilor electrice : - notații literale și numerice în scheme electrice și pe carcasele	Teorie: -expunere; -discuții de grup; -prezentări video, multimedia și electronice; - temele de lucru și proiecte integrate; Practică: -exerciții de identificare;		-precizează mărimile ce caracterizează funcționarea mașinilor electrice și a unităților de măsură asociate lor; -identifică pe tipuri de caracteristici mărimile ce caracterizează funcționarea mașinilor electrice; -decodifică simbolurile referitoare la mărimile nominale ale mașinilor electrice.		

		mașinilor electrice – decodificarea notațiilor Mărimi a căror dependență se reprezintă grafic pentru categoriile de mașinilor electrice Caracteristici electrice și mecanice ale mașinilor electrice - desenarea formei caracteristicilor - interpretarea caracteristicilor - pentru tipurile de mașini electrice (rotative de c.c și c.a-asincrone, sincrone- și transformatoare) precum și corespunță-toare regimului de funcționare - la motor: caracteristica mecanică naturală - la generator: caracteristica de funcționare în gol, de reglaj, externă – la transformator: caracteristica externă.	-aplicații practice; -lucrul în grup; -simulare; - practica în atelier/la locul de muncă; -vizitele în companii; -studiul de caz.		-precizează mărimile din axele de coordonate pentru categoriile de mașini electrice indicate; -desenează forma caracteristicilor electrice și mecanice ale mașinilor electrice; -interpretează caracteristicile electrice și mecanice ale mașinilor electrice.		
	2.5. REPREZINTAREA GRAFICĂ A CARACTERISTICILOR ELECTROMECANICE ALE MAȘINILOR ELECTRICE	2.6. ASIGURAREA FUNCȚIONĂRII MAȘINILOR ELECTRICE ÎN CIRCUITE	Selectarea aparatelor electrice de măsurat și control necesare. Realizarea schemelor de montaj în condiții precizate. Citirea indicațiilor aparatelor	Teorie: -expunere; -discuții de grup; -prezentări video, multimedia și	-selectează aparatele electrice de măsurare și control necesare; -realizează schemele de montaj în condiții precizate; -citește indicațiile aparatelor electrice de măsură și control;		

		DATE electrice de măsură și control. Înregistrarea valorilor citite în tabele de date. Ridicarea caracteristicilor electrice și mecanice pe baza datelor înregistrate. Justificarea asemănărilor și deosebirilor dintre caracteristicile reale și cele teoretice.	electronice; - temele de lucru și proiecte integrate; Practică: -exerciții de identificare; -aplicații practice; -lucrul în grup; -simulare; - practica în atelier/la locul de muncă; -vizitele în companii; -studiul de caz.		-înregistrează valorile citite în tabele de date; -ridică caracteristicile electrice și mecanice pe baza datelor înregistrate; -justifică asemănările și deosebirile dintre caracteristicile reale și cele teoretice.		
--	--	--	--	--	--	--	--

3.	MODUL 3 UTILIZARE A INSTALAȚIILOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE LUCRUL ÎN ECHIPĂ	3.1. IDENTIFICARE A INSTALAȚIILOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE <i>Identificarea sarcinilor și resurselor necesare pentru atingerea obiectivelor</i>	Obiectivele și sarcinile lucrului în echipă. Categorii de IEJT: instalații electrice de iluminat, de prize, de forță, de curenți slabi (semnalizare, avertizare, iluminat de siguranță), de ameliorare a factorului de putere, de redresare Elementele componente ale categoriilor de IEJT: aparate electrice de comutație, comandă, protecție, reglare, supraveghere, corpuri de iluminat, mașini electrice, redresoare, acumulatori Rolul funcțional al IEJT (alimentare, semnalizare optică și acustică, acționare, iluminat de siguranță, redresare, ameliorare a factorului de putere)	Teorie: -explicația; -descrierea; -exemplificarea; -discuția instructivă; -discuții de grup; -prezentări de materiale ilustrative; -exerciții de identificare. Practică: Metode bazate pe acțiune: -realizare de aplicații practice; -simulare; -joc de rol; Metode explorative: -observarea directă, -observarea independentă; -vizitele în companii.	Pentru pregătirea teoretică: -planșe didactice; -panoplii și machete didactice sau/și funcționale; - diverse tipuri de aparate electrice de joasă tensiune; -seturi de scheme de instalații electrice de joasă tensiune, în care pot fi evidențiate echipamentele și aparatele electrice componente; -bibliografie tehnică selectivă etc. Pentru pregătirea practică: dotări disponibile în secțiile și atelierele companiilor gazdă, în laboratorul tehnologic sau atelierele școlă. -aparate electrice de joasă tensiune, conectate la tablouri, de sine-stătătoare sau/și	La finalul programului de formare profesională participantul: -precizează categoriile de instalații electrice de joasă tensiune; -identifică elementele componente ale categoriilor de instalații electrice de joasă tensiune; -precizează rolul funcțional al instalațiilor electrice de joasă tensiune. -identifică obiectivele lucrului în echipă; -descrie sarcinile de lucru în echipă; -selectează resursele necesare atingerii obiectivelor. -pune în funcțiune diverse tipuri de instalații electrice de joasă tensiune; -execută manevre în diverse tipuri de instalații electrice de joasă tensiune. -își raportează poziția individuală la ceilalți; - își asumă și promovează atitudini constructive în grup; -inițiază acțiuni în grup.	15	30
----	---	--	--	--	--	---	----	----

		prize, de forță, de curenți slabi, de ameliorare a factorului de putere, de redresare și acumulatori) Manevre efectuate în diverse tipuri de IEJT : conectare și deconectare a aparatelor electrice de joasă tensiune din IEJT		seccionate; - mașini electrice și transformatoare mono și trifazate, întregi sau/și seccionate; -diverse componente seccionate de mașini electrice (rotoare, statoare, înfășurări, poli, perii ș.a.); -panoplii, machete funcționale, seturi de scheme de acționare etc; -instalații electrice de joasă tensiune.	-precizează mărimile caracteristice funcționării categoriilor de instalații electrice de joasă tensiune; -recunoaște competența membrilor echipei;		
	3.3. SUPRAVEGHE REA FUNCȚIONĂRI I INSTALAȚIILE R ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE	Competența membrilor echipei: pregătire profesională, poziția față de grup, atitudine, grad de motivare, interese. Corelarea propriilor sarcini cu ale echipei: explicații de sarcini, încadrare în timp, respectarea unui plan comun, asigurarea echilibrului de sarcini în echipă, negocierea sarcinilor. Măsuri adoptate pentru eficientizarea lucrului în echipă: verificări ale calității sarcinilor, corecții și adaptări ale planului comun, recunoașterea meritelor. Mărimile caracteristice funcționării tipurilor de IEJT-precizare, măsurare și înregistrarea valorilor în documente specifice (fișe de înregistrare): - mărimi caracteristice: tensiuni, curenți, puteri, turații, factor de putere			-măsoară mărimile caracteristice funcționării categoriilor de instalații electrice de joasă tensiune; -înregistrează valorile mărimilor măsurate în documente specifice; -își corelează propriile sarcini cu cele ale echipei; -adoptă unele măsuri de eficientizare a lucrului în echipă;		

	IGIENA ȘI SECURITATEA MUNCII	<i>Aplică legislația și reglementările privind securitatea și sănătatea la locul de muncă, prevenirea și stingerea incendiilor</i>	Drepturi și responsabilități la locul de muncă în funcție de normele prevăzute la instructajele de protecția muncii: ✓ instructaj periodic; ✓ echipament de protecție. Mijloace de protecție la locul de muncă (echipamente de protecție specifice locului de muncă): ✓ ecrane de protecție; ✓ cască; ✓ mască de gaz; ✓ șorț, mănuși. Situații care pun în pericol securitate individuală și colectivă: ✓ absența mijloacelor de protecție; ✓ integritatea mijloacelor de protecție.			-își însușește drepturile și responsabilitățile la locul de muncă în funcție de normele prevăzute la instructajele de protecția muncii; -verifică existența și integritatea mijloacelor de protecție la locul de muncă; -raportează situațiile care pun în pericol securitatea individuală și colectivă.		
--	-------------------------------------	--	--	--	--	---	--	--

4.	MODUL 4. ÎNȚEȚINE REA MAȘINILOR APARATEL OR ȘI INSTALAȚII LOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE	4.1 IDENTIFICARE A SOLICITĂRIL OR POSIBILE ALE MAȘINILOR, APARATELOR ȘI INSTALAȚIILOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE	Solicitări ale mașinilor, aparatelor și instalațiilor electrice de joasă tensiune: - electrice (prin conturare și străpungere); - mecanice (prin frecare, vibrații, uzură); - electrodinamice; - termice; - magnetice; de mediu (temperatură, presiune, umiditate, altitudine, marin, subteran, praf industrial)	Teorie: -expunere; -discuții de grup; -prezentări video, multimedia și electronice; - temele de lucru și proiecte integrate; Practică: -exerciții de identificare; -aplicații practice; -lucrul în grup; -simulare; - practica în atelier/la locul de muncă; -vizitele în companii; -studiul de caz. Teorie: -expunere; -discuții de grup; -prezentări video, multimedia și electronice; - temele de lucru	Pentru pregătirea teoretică: -diapozitive sau/și filme didactice tematice; -planșe didactice; -panoplii și machete didactice sau/și funcționale; - diverse tipuri de aparate electrice de joasă tensiune; -seturi de scheme de instalații electrice de joasă tensiune, în care pot fi evidențiate echipamentele și aparatele electrice componente; -suport de curs; -bibliografie tehnică selectivă etc. Pentru pregătirea practică: -aparate electrice de joasă tensiune, conectate la tablouri, de sine-stătătoare sau/și secționare; - mașini electrice	La finalul programului de formare profesională participantul: -precizează solicitările posibile ale mașinilor, aparatelor și instalațiilor electrice de joasă tensiune; -indică efectele determinate de solicitările mașinilor, aparatelor și instalațiilor electrice de joasă tensiune; -stabilește relațiile cauzale prin corelarea efectelor cu solicitările determinante. -precizează operațiile de întreținere pe categorii de mașini, aparate și instalații electrice de joasă tensiune; -indică condițiile de realizare a lucrărilor de întreținere pentru mașini, aparate și instalații electrice de joasă tensiune; -execută lucrările de întreținere pentru mașini, aparate și instalații electrice de joasă tensiune. -reface continuitatea circuitelor după întrerupere; -repune în funcțiune mașinile, aparatele și instalațiile electrice de joasă tensiune; -verifică funcționarea mașinilor, aparatelor	15	30
----	--	--	---	--	---	--	----	----

		INSTALAȚIILE ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE DUPĂ LUCRĂRILE DE ÎNTREȚINERE REALIZATE		și proiecte integrate; Practică: -exerciții de identificare; -aplicații practice; -lucrul în grup; -simulare; - practica în atelier/la locul de muncă; -vizitele în companii; -studiul de caz.	și transformatoare mono și trifazate, întregi sau/și secționate; -diverse componente secționate de mașini electrice (rotoare, statoare, înfășurări, poli, perii ș.a.); -panoplii, machete funcționale, seturi de scheme de acționare etc.	și instalațiilor electrice de joasă tensiune la parametri nominali.		
MODUL 5. REALIZARE A CIRCUITELOR ELECTRONICE DIN INSTALAȚIILE ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE	5.1. IDENTIFICARE A TIPURILOR DE CIRCUITE ELECTRONICE DIN INSTALAȚIILE ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE	Clasificarea tipurilor de circuite electronice din instalațiile electrice după funcția îndeplinită (de redresare, de stabilizare, de comutare, de filtrare, de protecție)	Teorie: Exerciții de identificare, de reprezentare și de explicitare a schemelor bloc, a schemelor electrice și a simbolurilor pentru diverse tipuri de circuite electronice din instalații electrice date, a simbolurilor, notațiilor și caracteristicilor	Pentru pregătirea teoretică: -diapozitive sau/și filme didactice tematice; -planșe didactice; -panoplii și machete didactice sau/și funcționale; -modele de circuite electronice din echipamentele și instalațiile electrice sau/și asemănătoare cu acestea, din	La finalul programului de formare profesională participantul: -clasifică circuitele electronice după funcția îndeplinită în instalațiile electrice de joasă tensiune; -asociază schemele bloc sau de principiu ale circuitelor electronice cu funcția îndeplinită în instalațiile electrice de joasă tensiune; -recunoaște circuitele electronice în schemele instalațiilor electrice de joasă tensiune. -recunoaște simbolurile componentelor și notațiile din schema unui circuit electronic dintr-o instalație electrică de joasă tensiune		15	30
COMUNICARE ȘI	5.2. EXPLICAREA FUNCȚIONĂRII CIRCUITELOR	Reprezentarea circuitelor electronice din instalațiile electrice prin scheme bloc asociate Componentele electronice ale						

	NUMERAȚI E	ELECTRONICE DIN INSTALAȚIILE ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE <i>Citește și utilizează documente scrise în limbaj de specialitate</i> 5.3. EXECUTAREA CIRCUITELOR ELECTRONICE PENTRU INSTALAȚII ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE DUPĂ O SCHEMĂ DATĂ <i>Prelucrează și interpretează grafic rezultatele obținute pe o temă dată</i>	circuitelor electronice din instalațiile electrice (simboluri, notații în scheme, rol și interdependențe funcționale, tipul de circuit în care se utilizează) Realizarea practică a diverselor tipuri de circuite electronice din instalații electrice (sortarea și alegerea componentelor necesare, verificarea integrității și a parametrilor funcționali pentru componentele selectate, pe baza datelor de catalog, montarea și conectarea componentelor electronice în circuit, reglarea și verificarea circuitului executat)	pentru diverse componente și dispozitive discrete din structura circuitelor electronice date; -exerciții teoretice de explicare a funcționării unor scheme electrice de circuit electronic dat; -expunere; -discuții de grup; -prezentări video, multimedia și electronice; - întocmirea de referate pe teme date. Practică: -exerciții de identificare; -exerciții de citire și interpretare a documentației tehnice; -aplicații practice; -lucrul individual și în grup; -analiza	punctul de vedere al rolului funcțional îndeplinit, seturi de scheme electrice sau/și de imagini pentru diverse tipuri de echipamente și instalații electrice de joasă și medie tensiune, în care se pot identifica diverse circuite electronice sau/și componentele acestora, -cataloage de circuite electronice specifice echipamentelor și instalațiilor electrice, bibliografie tehnică adecvată. Pentru pregătirea practică: aparatură specifică : surse de tensiune, aparate de măsurat electrice și electronice,	dată; -precizează rolul funcțional al componentelor electronice identificate în schema circuitului electronic analizat; -identifică legăturile funcționale dintre componentele electronice identificate. -selectează documente din surse specializate; -utilizează informații în activități profesionale; -completează sau redactează corect documentația pentru sarcini de lucru. -sortează componentele necesare realizării circuitului electronic dat; -verifică integritatea și parametrii funcționali pentru componentele selectate, pe baza datelor de catalog; -montează și conectează componentele în circuitul electronic; -reglează și verifică circuitul electronic realizat. -efectuează calcule cu grad mediu de dificultate într-o sarcină dată; -selectează metode grafice adecvate; -realizează reprezentarea grafică corectă a rezultatelor prin diferite mijloace grafice; -utilizează mijloace grafice pentru interpretarea rezultatelor.		
--	------------------------------	---	--	---	---	--	--	--

				constructivă și funcțională a unor circuite electronice date; - experimente sau/și lucrări de laborator /practice; -întocmirea și prezentarea de referate pe baza lucrărilor de laborator sau/și practice; -simulare; - practica în atelier/la sediul agenților economici parteneri; -vizitele de documentare în companii.	platforme de măsurare, platforme experimentale pentru lucrările de electronică, consumabile (sonde, cabluri de legătură, conectori, plăcuțe de cablaj imprimat ș.a.), platforme experimentale pentru măsurările electrice, seturi de componente și dispozitive electrice și electronice discrete pentru efectuarea de verificări și pentru realizarea de circuite electronice, seturi de scheme electrice pentru diverse tipuri de circuite electronice din instalațiile electrice, seturi de imagini ale unor instalații electrice,			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

					în care se pot identifica diverse tipuri de circuite electronice și componentele acestora, cataloge de circuite electronice.			
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		ALIMENTARE A MAȘINILOR ELECTRICE	Documentație tehnologică : - jurnal de cabluri - listă de materiale - tabele de conexiuni pentru aparate - specificații de aparate electrice Verificarea calitativă și cantitativă a materialelor și aparatelor electrice necesare. Corelarea materialelor și aparatelor electrice necesare cu documentația tehnologică.	prezentarea de referate pe baza lucrărilor de laborator sau/și practice; -simulare; - practica în atelier/la sediul agenților economici parteneri; -vizitele de documentare în companii.	secționare, mașini electrice de diverse tipuri, întregi sau/și secționare, panoplii, machete funcționale, seturi de scheme de alimentare a mașinilor electrice etc.	-pozează aparatele electrice din instalație conform normativelor în vigoare; -stabilește traseul optim pentru cabluri și conductoare; -pozează și protejează cablurile electrice; -efectuează conexiunile la bornele aparatelor și mașinilor electrice; -verifică continuitatea și funcționalitatea instalației realizate.		
		6.3. EXECUTAREA CIRCUITELOR DE PROTECȚIE PENTRU INSTALAȚII ELECTRICE DE ALIMENTARE A MAȘINILOR	Etapele realizării unei instalații de alimentare a mașinilor electrice, după schemă dată : - pozarea aparatelor electrice din instalație, conform normativelor - stabilirea traseului optim pentru cabluri și conductoare - pozarea și protejarea cablurilor electrice - efectuarea conexiunilor la bornele aparatelor și mașinilor electrice - verificarea continuității și funcționalității instalației realizate				La finalul programului de formare	

	MODUL 7. REALIZAREA ȘI ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE DE CURENȚI SLABI COMUNICARE SI NUMERAȚIE ASIGURAREA CALITĂȚII	7.1. EXPLICAREA ROLULUI ȘI FUNCȚIONĂRII UNEI INSTALAȚII ELECTRICE DE CURENȚI SLABI <i>Formulează opinii personale pe o temă dată</i> <i>Aplică normele de calitate în domeniul de activitate</i>	Funcționarea instalațiilor electrice de curenți slabi: -instalație de sonerie; instalație de chemare și căutare de persoane -instalație de avertizare a unei situații anormale (incendiu) -instalații pentru situații limită (creșterea temperaturii sau a presiunii maxime admise, scădereatemperaturii sau a presiunii minime admise -instalații electrofonice (de telefonie, de radioficare, de radioamplificare) -instalații de ceasuri electric -instalație de ceasuri electric -instalație de ieșire de siguranță -instalație de interfon -instalație de internet -instalație de antenă colectivă -instalație de pază și protecție Elementele componente ale instalațiilor electrice (rolul lor în circuitul electric) - siguranțe fuzibile, butoane, transformatoare de putere mică, lămpi de semnalizare, relee, termometru cu contacte electric, manometru cu contacte, detector de temperatură, detector de fum, detector de temperatură cu fuzibil, detector de nivel, ceas electric, prize;	Teorie: -explicația; -descrierea; -exemplificarea; -discuția instructivă; -discuții de grup; -exerciții de identificare; -studii de caz; -problematizarea. Practică: -lucrări de laborator; -joc de rol; -exercitiul practic sau simularea; -munca în echipă, pentru exersarea abilităților; -demonstrație cu participare; -studiul de caz; -problematizarea; -modelare în urma unor instrucțiuni; -vizite de documentare; -observarea directă; -observarea independentă	Pentru pregătirea teoretică: -planșe didactice; -panoplii și machete didactice sau/și funcționale; -documentație tehnică, scheme electrice; -bibliografie tehnică selectivă; -cataloage de produse și aparate electrice etc. Pentru pregătirea practică: -elemente componente ale unor instalații diverse de curenți slabi; - instalații diverse de curenți slabi etc.; -S.D.V.-uri, aparate și mașini necesare la realizarea instalațiilor electrice; -materiale și accesorii diverse; -documentație	profesională participantul: -identifică elementele componente ale instalațiilor electrice de curenți slabi indicate; -specifică rolul fiecărei componente din instalațiile electrice de curenți slabi indicate; -analizează funcționarea unei instalații electrice de curenți slabi, pe baza unei schemei electrice date. -elaborează opinii personale pe o temă dată; - realizează o expuneri de motive în limbaj de specialitate; -evaluează intervențiile personale în funcție de opiniile celorlalți. -identifică normele de calitate specifice domeniului propriu de activitate; -relatează cerințele de calitate impuse de normative pentru propriul loc de muncă; -utilizează norme de calitate în activitatea curentă.	45	90
--	---	--	--	---	---	---	----	----

			-elementele instalației de radioamplificare: (magnetofon, casetofon, radioreceptor, microfon, difuzor, stație de amplificare) Opinii personale pe o temă dată Expunere de motive Intervenții personale Norme de calitate specifice domeniului de activitate Cerințe de calitate impuse de normative pentru locul de muncă		tehnică.				
		7.2. PRECIZAREA ETAPELOR DE REALIZARE A INSTALAȚIILOR ELECTRICE DE CURENȚI SLABI	Etape de realizare a instalațiilor electrice: identificarea și marcarea traseului, stabilirea poziției fiecărui receptor, executarea șanțurilor și a străpungerilor în pereți, montarea componentelor (tuburilor de protecție, a dozelor, a conductelor electrice, tablourilor electrice, receptoarelor electrice), executarea legăturilor la tablourile electrice, punerea sub tensiune a instalației. Codurile și simbolurile pentru materialele și aparatele electrice din instalațiile de curenți slabi: -simboluri prin litere și cifre : cabluri, conductoare siguranțe fuzibile, butoane cu revenire, transformatoare de putere mică ,	Teorie: -explicația; -descrierea; -exemplificarea; -discuția instructivă; -discuții de grup; -exerciții de identificare; -studii de caz; -problematizarea. Practică: -lucrări de laborator; -joc de rol; -exercitiul practic sau simularea; -munca în echipă, pentru exersarea abilităților;		-precizează etapele de realizare a instalațiilor electrice de curenți slabi indicate; -explică codurile și simbolurile pentru materialele și aparatele electrice din schemele instalațiilor electrice de curenți slabi indicate; -analizează etapele și operațiile de realizare a instalațiilor de curenți slabi indicate; -selectează sculele, dispozitivele, verificatoarele, aparatele de măsurare și mașinile necesare pentru realizarea unei instalații electrice de curenți slabi, după o schemă dată.			

		<i>Utilizează metode standardizate de asigurare a calității.</i> 7.3.ADAPTARE A DOCUMENTELOR DE EXECUȚIE LA SITUAȚIA CONCRETĂ DIN TEREN	lămpi de semnalizare, relee, termometru cu contacte electrice, manometru cu contacte, detector de temperatură, detector de fum, detector de temperatură cu fuzibil, magnetofon, casetofon, radioreceptor, microfon, difuzor, stație de amplificare, detector de nivel, ceas electronic, prize. Metode standardizate de asigurarea calității- enumerare și aplicare Proceduri specifice metodelor de asigurarea calității Situații care impun modificări față de documentația de execuție: - neconcordanța proiectului cu situația concretă din teren - neconcordanța între proiect și cerințele beneficiarului. Modalități de acționare pentru rezolvarea neconcordanțelor depistate: oferă soluții, anunță șeful ierarhic, execută modificările respectând decizia superiorilor Operații de realizare a instalațiilor de curenți slabi: -pentru tuburi: filetare, îndoire, îmbinare; -pentru conductoare: tragerea,	-demonstrație cu participare; -studiul de caz; -problematizarea; -modelare în urma unor instrucțiuni; -vizite de documentare; -observarea directă; -observarea independentă Teorie: -explicația; -descrierea; -exemplificarea; -discuția instructivă; -discuții de grup; -exerciții de identificare; -studii de caz; -problematizarea.		-enumeră metodele standardizate de asigurare a calității; -descriere procedurile specifice metodelor standardizate de asigurare a calității; -aplică metode standardizate de asigurare a calității în activitatea proprie. -identifică punctul de lucru, cu particularitățile sale concrete; -determină situațiile care impun modificări față de documentația de execuție; -analizează modalitățile de acțiune pentru rezolvarea neconcordanțelor depistate; -aplică modificările necesare, cu respectarea deciziei ierarhic superioare.		
--	--	---	---	---	--	--	--	--

		7.4. EXECUTAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE DE CURENȚI SLABI	matasarea, fasonarea; -pentru componente: demontare, prindere, ansamblare. S.D.V.-uri, aparate și mașini necesare la realizarea instalațiilor electrice: -scule: trusa electricianului, dalta lată, ciocan, lampă cu benzină, fierăstrău de mână pentru lemn și metal, clește de desizolat cabluri și conductoare. -aparate: multimetru, voltmetru, ohmetru; -mașini:- de găurit, de săpat șanțuri. Integritatea și locul elementelor componente în instalație. Verificari intermediare: -poziționarea și fixarea componentelor; -conformitatea cu specificațiile din proiect; Verificare finală:corectitudinea conexiunilor și continuitatea circuitelor, funcționarea sub tensiune	Practică: -lucrări de laborator; -joc de rol; -exercitiul practic sau simularea; -munca în echipă, pentru exersarea abilităților; -demonstrație cu participare; -studiul de caz; -problematizarea; -modelare în urma unor instrucțiuni; -vizite de documentare; -observarea directă; -observarea independentă		-identifică și marchează traseul; -verifică integritatea elementelor componente; -pozează componentele și cablurile; -realizează conexiunile în instalațiile de curenți slabi; -verifică instalațiile electrice de curenți slabi.		
		7.5. ÎNTREȚINE INSTALAȚIILE ELECTRICE DE CURENȚI SLABI	Verificare periodică a instalațiilor electrice: -simularea unor defecte posibile pentru instalațiile de curenți slabi. Constată:- modul de funcționare;			-realizează verificarea periodică a instalațiilor electrice de curenți slabi; -execută lucrările de întreținere curentă; -specifică tipurile de defecte electrice din instalațiile electrice de curenți slabi și cauzele acestora;		

			-modul de semnalizare -parametrii nominali -lipsa de manevrabilitate Întreținerea curentă: -controlul periodic al funcționării normale -verificarea integrități aparatelor a legăturilor și a detectoarelor. Tipuri de defecte scurtcircuitarea sau întreruperea bobinajului; -deteriorarea aparatelor din componența schemei; -legături imperfecte; -îmbătrânirea izolației; -descărcarea acumulatorilor. Localizarea defectelor: -prin observare; -prin manevrare; Lucrări de reparații: -înlocuirea pieselor defecte; -refacerea legăturilor.			-determină defectele electrice din instalațiile electrice de curenți slabi; -execută lucrări de reparații și verificare specifice defectelor localizate.		
--	--	--	---	--	--	---	--	--

8.	MODUL 8. REALIZARE A ȘI ÎNTREȚINE REA INSTALAȚII LOR ELECTRICE DE LUMINĂ ȘI DE FORȚĂ	8.1.EXPLICARE A FUNȚIONĂRI I UNEI INSTALAȚII ELECTRICE DE LUMINĂ ȘI FORȚĂ	Instalații electrice de lumină: -instalație cu o lampă cu incandescență; -instalație de candelabru; - instalație cu un tub fluorescent; -instalație cu două tuburi fluorescente -montaj tandem și montaj duo; -iluminatul de scară (cu releu de timp ,cu întrerupător cruce și de capăt); -instalație de lumină și priză pentru un apartament și o cabană. Instalații electrice de forță: -pentru pornirea unui motor asincron ; -inversarea sensului de rotație; -pornirea stea-triunghi; -frânarea electrodinamică; -pornirea din mai multe puncte; -pornirea cu trepte de rezistență. Criterii de clasificare a instalațiilor electrice: -după destinație (spații de locuit și dependențe, birouri, spații de producție) -după tipul corpurilor și lămpilor de iluminat Elementele componente ale	Teorie: -explicația; -descrierea; -exemplificarea; -discuția instructivă; -discuții de grup; -exerciții de identificare; -studii de caz; -problematizarea. Practică: -exerciții/aplicații practice; -joc de rol; -simularea; -studii de caz; -problematizarea; -vizite de documentare; -observarea directă.	Pentru pregătirea teoretică: -planșe didactice; -panoplii și machete didactice sau/și funcționale; -documentație tehnică, scheme electrice; -bibliografie tehnică selectivă; -cataloage de produse și aparate electrice etc. Pentru pregătirea practică: -elemente componente ale unor instalații diverse de lumină și forță; - instalații diverse de lumină și forță etc.; -materiale și aparate ale instalațiilor electrice; -S.D.V.-uri, aparate și mașini necesare pentru realizarea și întreținerea instalațiilor	La finalul programului de formare profesională participantul: -clasifică instalațiile de lumină și forță după criterii date; -identifică elementele componente ale instalațiilor electrice de lumină și forță; -specifică rolul elementelor componente din instalațiile electrice de lumină și forță; -analizează funcționarea unei instalații electrice de lumină și forță pe baza schemei electrice.	44	88
----	---	--	---	--	---	--	----	----

		instalațiilor electrice de lumină și forță: siguranțe fuzibile, butoane cu revenire, transformatoare, lămpi de semnalizare, relee de timp, electrice, releele termice, contactoare, întrerupătoare generale, dulii, lămpi cu incandescență, lămpi fluorescente, startere, comutatoare, întrerupătoare, prize, sonerii. 8.2.PRECIZARE A ETAPELOR DE REALIZARE A INSTALAȚIILOR ELECTRICE DE LUMINĂ ȘI FORȚĂ	Etape tehnologice: -identificarea și marcarea traseului; -stabilirea poziției fiecărui receptor; -executarea șanțurilor și a străpungerilor în pereți; -montarea tuburilor de protecție și conductelor electrice, a tablourilor electrice, a aparatelor și receptoarelor electrice; -executarea legăturilor la tablourile electrice; -punerea sub tensiune a instalației. Codurile de materiale și aparate ale instalațiilor electrice : Simboluri prin litere și cifre pentru : cabluri, conductoare de medie tensiune, siguranțe fuzibile, lămpi cu incandescență, lămpi fluorescente, relee, contactoare,	Teorie: -explicația; -descrierea; -exemplificarea; -discuția instructivă; -discuții de grup; -exerciții de identificare; -studii de caz; -problematizarea. Practică: -exerciții/aplicații practice; -joc de rol; -simularea; -studii de caz; -problematizarea; -vizite de documentare; -observarea	electrice de lumină și forță; -materiale și accesorii diverse; -documentație tehnică specifică.	-identifică etapele de realizare a instalațiilor electrice de lumină și forță; -prezentă codurile de la materialele și aparatele instalațiilor electrice de curenți slabi; -analizează operația de execuție în cadrul fiecărei etape tehnologice; -selectează sculele, dispozitivele și verificatoarele, aparatele și mașinile necesare fiecărei etape tehnologice.		
--	--	--	--	---	---	---	--	--

			butoane întrerupătoare, comutatoare, dulii, startere, condensatoare, prize, motoare de curent alternativ, motoare de curent continuu, aparate de măsură înregistratoare, sonerie, transformator, bobine de balast). Operații de execuție în procesele tehnologice: tăierea, filetarea, îndoirea, îmbinarea și fixarea tuburilor montarea dozelor, tragerea conductoarelor în tuburi, matisarea, fasonarea, fixarea tilelor Scule, aparate, mașini: trusa electricianului, daltă lată, ciocan, lampă cu benzină, fierăstrău de mână pentru lemn și metal, tilă, clește de dezizolat multimetru, voltmetru, ohmetru, mașini portabile de găurit, de săpat șanțuri (rotopercutantă)	directă.				
		8.3. ADAPTAREA DOCUMENTELOR DE EXECUȚIE LA SITUAȚIA CONCRETĂ DIN TEREN	Situații în teren care impun modificări față de documentația de execuție: -neconcordanța proiectului cu situația concretă din teren; -neconcordanța între proiect și cerințele beneficiarului. Mod de acționare privind	Teorie: -explicația; -descrierea; -exemplificarea; -discuția instructivă; -discuții de grup; -exerciții de			-identifică punctul de lucru cu particularitățile sale concrete; -determină situațiile care impun modificări față de documentația de execuție; -analizează modalitățile de acțiune pentru rezolvarea neconcordanțelor depistate;	

			neconcordanțele : oferă soluții, anunță șeful ierarhic, execută modificările.	identificare; -studii de caz; -problematizarea.		-aplică modificările necesare respectând decizia superiorilor.		
		8.4. MONTAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE DE LUMINĂ ȘI FORȚĂ	Elementele componente amplasate pe traseul instalației electrice: siguranțe fuzibile, lămpi cu incandescență, lămpi fluorescente, contactoare, relee, butoane, întrerupătoare, comutatoare, dulii, ștartere, condensatoare, prize, motoare de curent alternativ, motoare de curent continuu, aparate de măsură, înregistratoare, sonerii, transformatoare. Verificări intermediare: -poziționarea și fixarea componentelor; -conformitatea cu specificațiile din proiect. Verificare finală: -corectitudinea conexiunilor circuitelor; -funcționarea sub tensiune.	Practică: -exerciții/aplicații practice; -joc de rol; -simularea; -studii de caz; -problematizarea; -vizite de documentare; -observarea directă.		-identifică și marchează traseul; -identifică elementele componente și locul lor de amplasare; -verifică integritatea elementelor componente; -pozează componentele și cablurile; -pregătește conexiunile în instalațiile de lumină și forță; -verifică instalațiile electrice de lumină și forță.		
		8.5. ÎNȚREȚINEREA A INSTALAȚIILOR ELECTRICE DE LUMINĂ ȘI FORȚĂ	Verificare periodică a instalației: instalația să îndeplinească rolul funcțional, parametri nominali manevrarea corectă, scoaterea instalației de sub tensiune în caz de defect. Verificarea instalației se face	Teorie: -explicația; -descrierea; -exemplificarea; -discuția instructivă; -discuții de grup;		-verifică periodic instalațiile electrice de lumină și forță; -execută lucrările de întreținere curentă; -specifică tipurile de defecte electrice din instalațiile electrice de lumină și forță și		

			simulând unele defecte posibile și urmărind modul de semnalizare. Întreținere curentă: -controlul periodic al funcționării normale; - verificarea integrității aparatelor, a legăturilor; Tipuri de defecte: -scurtcircuitarea sau întreruperea bobinajelor; -deteriorarea aparatelor din componența schemei, -legături imperfecte, îmbătrânirea izolației; -scurtcircuite datorită efectuării manevrelor incorecte și a supraîncărcării; -arderea lămpilor, defectarea starterului, defectarea balastului - deteriorarea izolatoarelor de suținere a barelor tabloului electric; -deteriorare aparatelor electrice și a clemelor de prindere și defectarea motoarelor electrice. Localizare defecte: -prin observare; -prin măsurare.	-exerciții de identificare; -studii de caz; -problematizarea. Practică: -exerciții/aplicații practice; -joc de rol; -simularea; -studii de caz; -problematizarea; -vizite de documentare; -observarea directă.		cauzele acestora; -determină defectele electrice din instalațiile electrice de lumină și forță; -execută lucrări de reparații și verificare specifice defectelor localizate.		
--	--	--	--	---	--	--	--	--

9	MODUL 9. UTILIZARE A LINIILOR ELECTRICE AERIENE ȘI SUBTERAN E	9.1. IDENTIFICARE A ELEMENTELO R COMPONENTE ALE LINIILOR ELECTRICE AERIENE ȘI SUBTERANE Elemente componente ale unei linii electrice aeriene și subterane: -conductoare electrice; -stâlpi pentru susținere; -dispozitive de prindere a conductoarelor (izolatoarele, suporturi pentru izolatoare, clemele de legătură); -cabluri electrice; -manșoane de legătură; -manșoane de derivație; -cutii terminale. Simboluri ale schemelelor electrice pentru LEA și LES (prin litere și cifre) Parametri tehnici ai liniilor electrice aeriene și subterane: -putere activă; -putere reactivă; -putere aparentă; -tensiune, curenți; -factor de putere, frecvență. 9.2. ÎNTREȚINERE A LINIILOR ELECTRICE AERIENE ȘI SUBTERANE Etapele de realizarea a LEA și LES: -identificarea și marcarea traseului -echiparea sâlpilor și executarea legăturilor pentru liniile electrice aeriene, -pozarea cablurilor -executarea joncțiunilor și a ramificațiilor la liniile electrice subterane	Teorie: -explicația; -descrierea; -exemplificarea; -discuția instructivă; -discuții de grup; -exerciții de identificare; -studii de caz; -problematizarea. Practică: -exerciții/aplicații practice; -joc de rol; -simularea; -studii de caz; -problematizarea; -vizite de documentare; -observarea directă.	Pentru pregătirea teoretică: -planșe didactice; -panoplii și machete didactice sau/și funcționale; -documentație tehnică, scheme electrice; -bibliografie tehnică selectivă; -cataloage de produse și aparate electrice etc. Pentru pregătirea practică: -elemente componente ale LEA și LES; -aparate electrice din circuit; - instalații diverse de lumină și forță etc.; -materiale și aparate ale instalațiilor electrice; -S.D.V.-uri, aparate și mașini necesare pentru montajul aparatelor electrice dintr-o	La finalul programului de formare profesională participantul: -identifică elementele componente ale unei linii electrice aeriene și subterane; -precizează rolul elementelor componente ale liniilor electrice aeriene și subterane; -decodifică simbolurile din schemele electrice pentru linii electrice aeriene și linii electrice subterane; -identifică parametrii tehnici ai liniilor electrice aeriene și subterane. -identifică etapele de realizare a LEA și LES; -analizează tipurile de defecte electrice întâlnite la liniile electrice aeriene și subterane; -execută măsurări și lucrări de verificare a liniilor electrice aeriene și subterane; -identifică defectele electrice întâlnite.	30
---	--	--	--	---	---	----

		-verificarea instalațiilor înainte de a se da în exploatare Tipurile de defecte electrice întâlnite la liniile electrice aeriene și subterane: rezistența de defect, lungimea cablului, ruperea conductoarelor, descărcări electrice între conductoare, defecte de izolație, întreruperea conductoarelor. Lucrări de verificare a liniilor electrice aeriene și subterane: -verificări periodice pe timp de zi și noapte; -verificări privind săgeata conductoarelor ; -integritatea elementelor; -apariția descărcării electrice. Măsurări de verificare a: -rezistenței conductoarelor; -rezistenței de izolație; -legăturilor electrice; -tensiunea de fază și de linie; -sarcini linii electrice subterane. Instalații electrice de alimentare a utilajelor și echipamentelor dintr-un șantier: -instalații de alimentare cu energie electrică a pompelor, -betonieră, malaxoare, benzi	Teorie: -explicația; -descrierea; -exemplificarea; -discuția instructivă; -discuții de grup;	clădire de locuit; -materiale și accesorii diverse; -documentație tehnică specifică.	-prezintă instalațiile electrice de alimentare a utilajelor și echipamentelor dintr-un șantier; -identifică elementele componente ale instalațiilor electrice; -execută lucrările de alimentare a instalațiilor la rețeaua de distribuție a energiei electrice.		
--	--	--	--	---	--	--	--

			transportoare, tablouri de distribuție, aparate de sudură, mașini de tăiat și frezat bare de oțel beton, de tăiat tablă, vibratoare pentru betoane, șape; -macarale, mașini de gaurit. Elementele componente ale instalațiilor electrice: -siguranțe fuzibile; -contactoare, relee, transformatoare; - motor electric; -întrerupător general.	-exerciții de identificare; -studii de caz; -problematizarea. Practică: -exerciții/aplicații practice; -joc de rol; -simularea; -studii de caz; -problematizarea; -vizite de documentare; -observarea directă.				
--	--	--	--	--	--	--	--	--

10.	MODUL10. ACTIVITĂȚI CU CARACTER PERMANENT DERULATE ÎN ȘANTIER	10.1. ORGANIZAREA LOCULUI DE MUNCĂ	APLICAREA NORMELOR ȘI PRACTICILOR DE ORGANIZARE A EXECUȚIEI LUCRĂRILOR Particularități ale fronturilor de lucru care influențează modul de organizare a execuției lucrărilor	Teorie: Expunere Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție instructivă Studiu de caz Practică: Studiu de caz Exerciții de identificare Aplicația practică	Videoproiector Ecran de proiecție Computer/Laptop Flipchart Tablă interactivă Accesorii de birotică Materiale video, power point, multimedia Planșe didactice, ilustrații Suport de curs Surse bibliografice Broșuri, cataloage, standarde Fișe cu exerciții și aplicații practice.	La finalul programului de formare profesională participantul: -cunoaște și identifică particularitățile frontului de lucru care pot influența modul de organizare a execuției lucrărilor; - cunoaște și respectă organizarea de șantier în funcție de etapa de lucru, pe baza indicațiilor oferite de persoanele abilitate; -cunoaște și aplică procedurile de preluare a mijloacelor de muncă pe inventar propriu; -cunoaște și aplică regulile stabilite privind disciplina organizațională; -cunoaște și aplică principiile de organizare a spațiului de lucru propriu având în vedere specificul tuturor activităților care urmează să fie desfășurate; -cunoaște și aplică principiile de organizare în flux tehnologic a frontului de lucru; -asigură dispunerea ordonată a mijloacelor de muncă din inventarul propriu, urmărind păstrarea liberă a tuturor căilor de acces; -cunoaște și aplică principiile de organizare ergonomică a spațiului de lucru.	8	16
			Reguli de desfășurare a activităților în șantier	Teorie: Expunere Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție instructivă Studiu de caz Discuție condusă Practică: Studiu de caz Aplicații practice Simularea.				
			Condiții specifice de utilizare a mijloacelor de muncă	Teorie: Expunere Discuție instructivă Discuție condusă Prezentare materiale video,				

				foto, ppt, multimedia.				
				Practică: Demonstrația Aplicația practică Simularea.				
				Principii de organizare a activităților frontului de lucru în cadrul unui flux tehnologic				
				Teorie: Expunere Discuție instructivă Studiu de caz Exerciții de identificare Prezentare materiale video, ppt, multimedia				
				Practică: Activități practice Studiu de caz				
				Principii de organizare ergonomică a activității în spațiul de lucru				
				Teorie: Expunere Discuție condusă Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia.				
				Practică: Aplicația practică Simularea Brainstorming				
		10.2.APLICA- REA PREVEDERI-	PREVEDERI LEGALE PRIVIND SSM și SU Responsabilitățile angajatorului și	Teorie: Expunere Discuție	Videoproiector Ecran de proiecție Computer/Laptop	La finalul programului de formare profesională participantul:		

		LOR LEGALE REFERITOARE LA SĂNĂTATEA ȘI SECURITATEA ÎN MUNCĂ ȘI ÎN DOMENIUL SITUAȚIILOR DE URGENȚĂ	ale angajaților privind legislația SSM și SU în construcții	instructivă Discuție condusă Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Practică: Studiu de caz; Aplicația practică	Flipchart Accesorii birotică și instrumente de scris Materiale video, power point, multimedia Planșe didactice, ilustrații Suport de curs Legislație generală și specifică în domeniul SSM și SU Echipament individual de lucru și de protecție a muncii Mijloace de semnalizare și avertizare în șantier Proceduri pentru situații de urgență	-cunoaște și aplică normele specifice de SSM în funcție de specificul lucrărilor de executat și particularitățile locului de muncă; -cunoaște și respectă semnificația mijloacelor de semnalizare și avertizare utilizate în șantierul de construcții; -utilizează corect echipamentul individual de lucru și protecție având în vedere specificul locului de muncă și riscurile potențiale; -cunoaște procedurile referitoare la situațiile de urgență, conform cerințelor formulate în instructajele specifice; -cunoaște modul de intervenție în caz de accident conform planului de acțiune în situații de urgență și execută proceduri și tehnici de prim ajutor pentru situații specifice lucrului în șantierele de construcții sau care decurg din practicarea efectivă a ocupației.		
			Normele de utilizare a echipamentului de protecție, de lucru și a materialelor igienico-sanitare	Teorie: Discuție instructivă Discuție condusă Prezentare materiale foto, ppt, multimedia Practică: Studiu de caz Demonstrația Aplicația practică				
			Proceduri stabilite pentru situațiile de urgență	Teorie: Discuție condusă Prezentare materiale foto, ppt, multimedia Practică: Simulare Studiu de caz				
			Proceduri, norme și tehnici de acordare a primului ajutor	Teorie: Discuție condusă Prezentare materiale foto, ppt, multimedia Practică: Demonstrația				

				Aplicația practică		
		10.3. APLICA- REA NORMELOR DE PROTECȚIE A MEDIULUI	PROTECȚIA MEDIULUI Cadrul legislativ si norme de protecție a mediului	<i>Teorie:</i> Expunerea Discuție condusă	Videoproiector; Ecran de proiecție; Computer/Laptop; Flipchart; Materiale video, power point, multimedia Planșe didactice, ilustrații Suport de curs; Legislație în domeniul protecției mediului și norme de aplicare; Proceduri organizaționale în domeniul protecției mediului.	La finalul programului de formare profesională participantul: -cunoaște și respectă normele de protecție a mediului pe baza informațiilor primite în cadrul instructajelor specifice și în corelație cu specificul sectorului de activitate; -cunoaște necesitatea conservării mediului și a biodiversității și consecințele acțiunilor distructive asupra mediului înconjurător; -respectă în mod strict procedurile interne ale companiei în domeniul protecției mediului, având în vedere particularitățile locului de muncă și ale zonei geografice; -cunoaște și aplică metodele de colectare și depozitare a deșeurilor rezultate din activitatea în șantier, evitând poluarea mediului ambiant; -cunoaște tipurile de incidente și accidente de mediu, metodele de prevenție aplicabile și tehnicile de intervenție în cazul producerii acestora.
				<i>Practică:</i> Aplicația practică; Studiu de caz		
			Conservarea mediului și a biodiversității	<i>Teorie:</i> Discuție instructivă; Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia		
				<i>Practică:</i> Studiu de caz Aplicația practică		
			Protecția resurselor naturale	<i>Teorie:</i> Discuție condusă		
				<i>Practică:</i> Studiu de caz Aplicația practică		
			Incidente și accidente de mediu; responsabilitățile angajatorului și angajaților.	<i>Teorie:</i> Discuție instructivă Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia		
				<i>Practică:</i> Studiu de caz Aplicația practică		
			Acțiuni de prevenție și de intervenție în cazul incidentelor și	<i>Teorie:</i> Expunere		

			accidentelor de mediu	Discuție condusă		
				Practică: Aplicația practică Simularea		
			Practici și metode de colectare, depozitare și neutralizare a deșeurilor rezultate din activitatea în șantier	Teorie: Discuție instructivă Discuție condusă		
				Practică: Aplicația practică; Demonstrația Observarea activității (vizita în șantier)		
		10.4.ASIGURAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR EXECUTATE	NORME ȘI PRACTICI DE ASIGURARE A CALITĂȚII LUCRĂRILOR EXECUTATE	Teorie: Expunere Discuție condusă	Videoproiector; Ecran de proiecție; Computer/Laptop; Flipchart; Materiale video, power point; Suport de curs; Norme și proceduri.	La finalul programului de formare profesională participantul: -cunoaște în mod temeinic și aplică tehnologiile de lucru pe faze/etape de execuție a lucrărilor; -cunoaște și aplică procedurile și metodele de control calitativ pe faze/etape de execuție, în funcție de specificul lucrării de executat; -utilizează a aparatura și instrumentele pentru verificarea calității lucrărilor executate, pe întreaga derulare a activităților; -cunoaște și aplică procedurile de raportare a neconformităților și/ sau a defectelor constatate;
			Proceduri și metode de control calitativ în execuția lucrărilor	Practică: Aplicația practică		
			Rapoarte de urmărire și verificare pe faze de execuție a lucrărilor	Teorie: Discuție instructivă Discuție condusă		
				Practică: Demonstrația Aplicația practică		
			Proceduri de raportare și avizare a acțiunilor corective privind erorile în execuție	Teorie: Discuție instructivă Prezentare ppt		
				Practică: Studiu de caz Aplicația practică		
			Monitorizarea și îmbunătățirea	Teorie:		

			continuă a calității execuției lucrărilor	Expunere Discuție instructivă Discuție condusă Prezentare video, ppt Practică: Studiu de caz Demonstrația Brainstorming Aplicația practică Simularea.		-aplică metodelor de remediere necesare ori de câte ori este nevoie, pe parcursul derulării lucrărilor, în funcție de tipul lucrării executate și cerințele tehnice urmărite.
		10.5.ÎNTREȚINEREA ECHIPAMENT ELOR DE LUCRU	NORME ȘI PRACTICI DE ÎNTREȚINERE A MIJLOACELOR DE LUCRU Proceduri de verificare periodică a stării/ funcționării normale a sculelor, echipamentelor, instrumentelor și utilajelor Proceduri de întreținere periodică a stării/ funcționării normale a sculelor, echipa-mentelor, instrumentelor și utilajelor Raportarea incidentelor în utilizarea echipamentelor. Avize metrologice și gestiunea documentelor primare	Teorie: Discuție condusă Prezentare ppt, video Practică: Demonstrația Aplicația practică Simularea Teorie: Discuție condusă; Prezentarea ppt, video Practică: Demonstrația Aplicația practică Simularea Teorie: Expunerea Discuție instructivă Practică: Aplicația practică	Videoproiector; Ecran de proiecție; Computer/Laptop; Flipchart; Materiale video, power point; Suport de curs; Proceduri organizaționale; Echipamente de lucru (scule, unelte, instrumente, dispozitive, accesorii); Fișe tehnice ale echipamentelor de lucru; Instrucțiuni de întreținere.	La finalul programului de formare profesională participantul: - cunoaște și aplică procedurile de verificare a stării de funcționare a sculelor, echipamentelor, instrumentelor și aparatelor utilizate în procesul de muncă; -respectă procedurile stabilite de companie pentru menținerea siguranței în utilizarea sculelor, echipamentelor, instrumentelor și aparatelor pe parcursul executării lucrărilor; -cunoaște și aplică procedurile de întreținere periodică a sculelor, echipamentelor, instrumentelor și aparatelor, în conformitate cu prescripțiile tehnice și indicațiile producătorilor; -cunoaște și aplică procedurile de raportare a incidentelor în utilizarea echipamentelor

						de lucru; -se încadrează în limitele atribuțiilor de la locul de muncă, având în vedere lucrul în condiții de siguranță.
		10.6.ASIGURAREA MATERIALELOR PENTRU LUCRĂRILE DE CONSTRUCȚII	PRACTICI DE ASIGURARE A MATERIALELOR ÎN EXECUȚIA LUCRĂRILOR Condiții generale de livrare în șantier a principalelor tipuri de materiale și produse Etichetarea, marcarea și identificarea materialelor și produselor Condiții și metode specifice de transport, manipulare și depozitarea produselor și materialelor Principii de constituire a depozitelor temporare în frontul de lucru	Teorie: Expunerea Discuție instructivă Practică: Aplicația practică Teorie: Expunerea Discuție condusă Prezentare ppt, video Practică: Aplicația practică Simularea Teorie: Discuție condusă Practică: Demonstrația Aplicația practică Simularea Teorie: Discuție condusă Prezentarea ppt, video Practică: Demonstrația Aplicația practică	Videoproiector; Ecran de proiecție; Computer/Laptop; Flipchart; Materiale video, power point; Planșe didactice, ilustrații; Suport de curs; Cataloage de materiale.	La finalul programului de formare profesională participantul: -cunoaște condițiile de livrare în șantier a materialelor și produselor, modul de etichetare, marcarea și de identificare a acestora; -identifică și verifică materialele necesare pentru activitatea curentă de la locul de muncă în conformitate cu specificul lucrării de executat; -cunoaște condițiile și metodele specifice de transport, manipulare și depozitare a produselor și materialelor pentru lucrările de construcții de executat; -cunoaște și aplică tehnicile de manipulare și transport necesare pentru materialele utilizate în procesul de muncă; -cunoaște principiile de constituire a depozitelor temporare în frontul de lucru; -asigură depozitarea temporară a materialelor până la punerea în operă, în spații protejate împotriva factorilor agresivi, pe categorii distincte pentru

						ușurința identificării.		
11.	MODUL 11: SISTEME FOTOVOL- TAICE.	11.1.INSTALA- REA MODULELOR FOTOVOL- TAICE	ENERGIA SOLARĂ și PRODUCEREA DE ENERGIE ELECTRICĂ Surse regenerabile de energie - Rolul energiei solare în eficientizarea energetică a clădirilor - Impactul asupra mediului - Utilizarea energiei solare pentru producerea de energie electrică	Teorie: Expunere Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Exerciții de clasificare Exerciții de identificare Discuție condusă Practică: Studiu de caz Exerciții de identificare Aplicația practică	Videoproiector; Ecran de proiecție; Computer/Lapto p; Flipchart; Materiale video, power point, multimedia Planșe didactice, ilustrații Suport de curs; Surse bibliografice.	La finalul programului de formare profesională participantul: -prezintă sursele regenerabile de energie și explică în mod corect rolul acestora în eficientizarea energetică a clădirilor; -precizează specificitatea impactului asupra mediului în cazul utilizării energiei solare; -explică în mod corect modul în care se utilizează energia solară pentru producerea de energie electrică; -menționează tipurile de sisteme fotovoltaice solare și le diferențiază pe baza caracteristicilor acestora; -prezintă opțiunile de instalare a sistemelor fotovoltaice în funcție de suprafața pe care sunt instalate; - precizează componentele sistemelor fotovoltaice; -indică rolul (scopul) următoarelor componente ale sistemului fotovoltaic: • modul fotovoltaic; • sisteme de montaj pentru module; • cablaje în curent continuu; • conectori PV;	12	16
			SISTEME FOTOVOLTAICE Tipuri de sisteme fotovoltaice solare: a) sisteme autonome; b) sisteme racordate la rețea; c) sisteme hibride.	Teorie: Expunere Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Exerciții de clasificare Exerciții de identificare Discuție condusă Practică: Exerciții de	Videoproiector; Ecran de proiecție; Computer/Lapto p; Flipchart; Materiale video, power point, multimedia Planșe didactice, ilustrații Suport de curs; Surse			

				identificare Exerciții de clasificare Studiu de caz	bibliografice; Broșuri, cataloage; Fișe cu exerciții și aplicații practice; Echipamente de lucru (scule, unelte, instrumente, aparate, dispozitive etc.), materiale, accesorii și dotări pentru activități practice.	• diode de blocare; • separator curent continuu; • siguranțe curent continuu; • cutie de joncțiune –curent continuu; • invertor; • separatoare curent alternativ; • tablou de distribuție curent alternativ; • contor de energie; • eticheta (plăcuța) unități generatoare.		
			Opțiuni de instalare a sistemelor fotovoltaice: a) sisteme fotovoltaice aplicate pe suprafața clădirilor (BAPV); b) sisteme fotovoltaice integrate în clădiri (BIPV); c) sisteme fotovoltaice instalate pe sol.	Teorie: Expunere Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Exerciții de identificare Discuție condusă Practică: Exerciții de identificare Exerciții de clasificare Studiu de caz		-precizează factorii care influențează randamentul sistemelor fotovoltaice și explică modul în care aceștia influențează performanța sistemelor; -precizează potențialul efect al umbririi asupra : • stării modului fotovoltaic solar; • stării matricei solare fotovoltaice; -prezintă locurile și condițiile generale de instalare a modulelor fotovoltaice; -precizează caracteristicile generale ale modulelor fotovoltaice; -cunoaște schemele și cerințele pentru instalarea matricelor de module fotovoltaice; -recunoaște următoarele scheme pentru		
			Componentele sistemelor fotovoltaice. Rolul în cadrul sistemului. a) celule și module fotovoltaice pentru captarea energiei solare; b) invertor pentru transformarea c.c în c.a; c) set de baterii și controller de încărcare (pentru sisteme autonome); d) alte componente ale sistemului (BOS- componente ale balanței sistemului)	Teorie: Expunere Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă Exerciții de identificare Practică: Exerciții de identificare Exerciții de clasificare Studiu de caz Aplicația practică				

			Factori care influențează randamentul sistemelor fotovoltaice a) radiația solară; b) interconectarea elementelor componente; c) amplasamentul; d) poziționarea și orientarea modulelor solare; e) starea de curățenie a panourilor fotovoltaice.	Teorie: Expunere Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă Discuție instructivă Studiu de caz Practică: Studiu de caz Aplicația practică Exerciții de identificare		matricele sistemelor fotovoltaice solare: • o singură matrice, un singur șir; • o singură matrice, șir multiplu; -fixează module fotovoltaice și matrice de module, pe suprafețe drepte și înclinate, ținând seama de indicațiile din documentația de montaj și utilizând echipamente de lucru sigure; -aplică în timpul montajului toate cerințele specificate de producătorul de panouri fotovoltaice; - precizează cerințele pentru manipularea, mutarea și depozitarea modulelor fotovoltaice solare; -manipulează corect modulele și matricele de module fotovoltaice, prin intermediul tehnicilor de mânăuire adecvate, ținând seama de cerințele de securitate în muncă; -prezintă riscurile potențiale de deteriorare a modulelor (microfisuri, zgârieturi ale membranei de plastic), precizează situațiile în care se produce deteriorarea panourilor fotovoltaice și indică metodele de prevenire a respectivelor incidente; -descarcă panourile evitând deteriorarea acestora și respectând cerințele de securitate în muncă;		
			MONTAJUL MODULELOR FOTOVOLTAICE Condiții generale de instalare a modulelor fotovoltaice	Teorie: Expunere Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă Practică: Aplicația practică Studiu de caz Exerciții de identificare				
			Caracteristicile generale ale modulelor fotovoltaice	Teorie: Expunere Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă Practică:				

				Aplicația practică Exerciții de identificare		-alimentează frontul de lucru cu panouri fotovoltaice asigurând continuitatea activității de montaj;		
			Amplasarea și fixarea modulelor fotovoltaice - Locuri pentru instalarea modulelor fotovoltaice - Respectarea condițiilor de montaj specificate de producătorul de panouri fotovoltaice	Teorie: Expunere Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă Studiu de caz Practică: Aplicația practică Studiu de caz Exerciții de identificare Demonstrația Simularea		-confirmă că instrumentele, materialele și echipamentele de lucru necesare pentru montajul modulelor fotovoltaice sunt disponibile și sunt într-o stare sigură de privind utilizarea;		
			Manipularea modulelor fotovoltaice - Tehnici de mânăuire a modulelor fotovoltaice; - Riscuri de deteriorare a modulelor (microfisuri, zgârieturi ale membranei de plastic); - Descărcarea panourilor și alimentarea frontului de lucru (noțiuni elementare de logistică).	Teorie: Expunere Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă Discuție instructivă Studiu de caz Practică: Aplicația practică Exerciții de identificare Demonstrația Simularea		-verifică prinderile panourilor fotovoltaice de structura suport, conform instrucțiunilor de lucru, utilizând scule, dispozitive, echipamente sigure; -cunoaște riscurile privind SSM și sistemele de securitate în muncă asociate activității de instalare a sistemelor PV; -precizează care aspecte ale activității de instalare a modulelor fotovoltaice comportă riscuri de : - electrocutare/șocuri electrice; - arsuri; - cădere de la înălțime; -vătămare corporală provocată de utilizarea componentelor sistemului/ echipamentelor de lucru;		
			Verificarea prinderilor panourilor fotovoltaice de structura suport	Teorie: Expunere		-menționează cerințele de siguranță care trebuie să fie aplicate atunci când o matrice fotovoltaică solară a fost instalată înainte de instalarea altor componente ale sistemului;		

			- Scule, dispozitive și instrumente pentru verificare	Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă Discuție instructivă Studiu de caz		-indică metodele și sistemele de lucru sigure pentru activitatea de instalare a modulelor solare fotovoltaice pentru prevenirea: -electrocutării/șocurilor electrice; -arsurilor; -căderii de la înălțime; -vătămării corporale provocate de utilizarea componentelor sistemului/ echipamentelor de lucru.		
			Elemente de securitate în muncă specifice instalării modulelor fotovoltaice. - Riscuri de natură electrică și mecanică; - Metode de prevenire a accidentelor în timpul instalării modulelor fotovoltaice	Teorie: Expunere Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă Discuție instructivă Studiu de caz				
				Practică: Aplicația practică Exerciții de identificare Demonstrația Simularea				
12	MODUL 12: STRUC-TURA SUPT A SISTEME-LOR FOTO-VOLTAICE	12.1.MONTA-REA STRUCTURII SUPT A SISTEMELOR FOTOVOL-TAICE	STRUCTURI DE SUSȚINERE PENTRU SISTEMELE FOTOVOLTAICE Tipuri de structuri suport pentru sistemele fotovoltaice a) structuri fixe; b) structuri mobile orientate pe o axă și pe două axe.	Teorie: Expunere Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă	Videoproiector; Ecran de proiecție; Computer/Lapto p; Flipchart; Accesorii birotică și	La finalul programului de formare profesională participantul: -precizează tipurile de structuri suport pentru sistemele fotovoltaice ținând cont de caracteristicile acestora; -identifică elementele componente ale	8	24
				Practică:				

				Aplicația practică Exerciții de identificare Exerciții de clasificare	instrumente de scris; Materiale video, power point, multimedia; Planșe didactice, ilustrații; Suport de curs; Surse bibliografice; Broșuri, cataloage, standarde; Echipamente de lucru (scule, unelte, instrumente, dispozitive, accesorii); Fișe tehnice ale echipamentelor de lucru; Proceduri de execuție; Instrucțiuni de lucru, schițe tehnice etc.	structurilor suport; -cunoaște materialele utilizate frecvent pentru confecționarea structurilor suport și distinge caracteristicile acestora; -descrie corect modul de trasare a poziției stâlpilor de susținere pentru structurile suport în situația sistemelor fotovoltaice instalate pe sol; -confirmă cerințele pentru fixarea modulelor fotovoltaice folosind structuri cadru de susținere secundare; -precizează cerințele de ventilație pentru modulele fotovoltaice solare / matricea de module; -precizează metodele de montaj pentru structurile suport în situația sistemelor fotovoltaice instalate pe sol; -explică tipurile de solicitări mecanice care pot să apară în structurile instalate pe sol; -prezintă modalitățile de montaj ale structurilor suport pentru sisteme fotovoltaice instalate pe clădiri; -precizează modalitățile de intervenție corectă asupra elementelor de construcție pe care se instalează sistemele fotovoltaice;		
			Elemente componente ale structurilor suport	Teorie: Expunere Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă Practică: Aplicația practică Exerciții de identificare Exerciții de clasificare				
			Materiale pentru confecționarea structurilor suport	Teorie: Expunere Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă Practică: Aplicația practică Exerciții de identificare Exerciții de clasificare				
			MONTAJUL STRUCTURILOR SUPORT Montajul structurilor suport	Teorie: Discuție instructivă Prezentare materiale video,				

			pentru sisteme fotovoltaice instalate pe sol	foto, ppt, multimedia Discuție condusă		-prezintă principalele caracteristici ale suprafețelor de montaj pe care se instalează sistemele fotovoltaice; -menționează situațiile care pot fi întâlnite în practică privind starea de fapt a elementelor de construcție și a elementelor de rezistență pe care se instalează sisteme fotovoltaice; -descrie riscurile și consecințele prinderilor nesigure potențiale în cazul montajului structurilor suport; -confirmă că instrumentele, materialele și echipamentele de lucru necesare pentru montajul structurilor suport sunt disponibile și sunt într-o stare sigură de privind utilizarea; -trasează poziția punctelor de fixare pentru structura suport utilizând echipamentele și accesoriile adecvate și respectând cerințele de calitate specifice și abaterile admisibile; -montează corect elementele suport pentru cabluri; - montează structuri suport pentru sistemele fotovoltaice instalate pe clădiri, utilizând în condiții de siguranță scule, dispozitive și instrumente adecvate operațiunilor executate;		
			Trasarea poziției stâlpilor de susținere	Practică: Aplicația practică Demonstrația Simularea				
			Metode de montaj	Teorie: Discuție instructivă Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă Studiu de caz				
				Practică: Aplicația practică Demonstrația Simularea				
			Solicitări mecanice ale structurilor instalate pe sol și cerințe în utilizare	Teorie: Discuție instructivă Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă				
				Practică: Aplicația practică Exerciții de identificare Studiu de caz				
			Montajul structurilor suport pentru sisteme fotovoltaice instalate pe clădiri	Teorie: Discuție instructivă Prezentare				

			Elemente de construcție pe care se instalează sisteme fotovoltaice și caracteristicile suprafețelor de montaj	materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă Studiu de caz		-precizează tipurile de învelitori și prezintă caracteristicile materialelor din care acestea sunt confecționate; -cunoaște condițiile de lucru pe suprafețe termo-hidroizolate; -precizează tehnicile de montaj frecvent utilizate în practică pentru termo-hidroizolații și bitum; -cunoaște și aplică tehnici de reparare pentru termo-hidroizolații în locurile de fixare a structurii suport pentru sistemele fotovoltaice solare; -indică modul în care se realizează o etanșeizare durabilă față de intemperii pentru clădirile în care cablurile matricei trec prin materialul de construcție; -verifică montajul structurii suport a sistemelor fotovoltaice conform cerințelor din proiectul de execuție, urmărind elementele definiției pentru corectitudinea acestuia și starea suprafețelor elementelor de construcție pe care s-a montat sistemul de susținere; -precizează riscurile și accidentele specifice activității de montaj pentru structura suport a sistemelor fotovoltaice; -prezintă metodele de prevenire a accidentelor care se pot produce pe		
			Starea de fapt a elementelor de construcție și a elementelor de rezistență pe care se instalează sisteme fotovoltaice. - Riscuri și consecințe ale prinderilor nesigure.	Teorie: Discuție instructivă Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă				
			Procedee de trasare a punctelor de fixare pentru structura suport a) echipamente și accesorii pentru trasare b) cerințe de calitate privind trasarea; abateri admisibile; c) noțiuni privind montarea structurii suport a sistemelor fotovoltaice	Teorie: Discuție instructivă Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă				
				Practică: Aplicația practică Exerciții de identificare Demonstrația Simularea				

			Montarea elementelor suport pentru cabluri	Teorie: Discuție instructivă Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia		parcursul activității de montare a structurii suport; -descrie sistemul de împământare pentru diferite situații de montaj al sistemelor fotovoltaice solare și precizează parametrii electrici ai acestuia; -realizează sistemul de împământare pentru sistemele fotovoltaice instalate pe clădiri utilizând în condiții de siguranță, sculele, dispozitivele, instrumentele și accesoriile necesare; - cunoaște noțiunile de desen tehnic necesare pentru interpretarea semnificației semnelor convenționale din planurile de montaj; -identifică resursele, secvențele de lucru și operațiunile necesare în procesul de muncă pe baza specificațiilor din fișele tehnologice și planul de montaj; -utilizează corect instrumentele de lucru pentru măsurarea lungimilor.		
				Practică: Aplicația practică Demonstrația Simularea				
			Scule, dispozitive și instrumente pentru montarea structurilor suport	Teorie: Discuție instructivă Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă				
				Practică: Aplicația practică Demonstrația Exerciții de identificare				
			Învelitori - Tipuri de învelitori - Caracteristicile materialelor din care sunt confecționate învelitorile	Teorie: Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție instructivă Discuție condusă				
				Practică: Aplicația practică Exerciții de identificare				

			Termo-hidroizolații - Condiții de lucru pe suprafețe termo-hidroizolate - Tehnici de montaj pentru hidroizolații și bitum - Tehnici de reparare pentru termo-hidroizolații	Teorie: Expunere Discuție instructivă Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă				
				Practică: Aplicația practică Demonstrația Simularea				
			Verificări privind montajul structurii suport a sistemelor fotovoltaice și starea elementelor de structură pe care s-a realizat montajul.	Teorie: Discuție instructivă Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă Studiu de caz				
				Practică: Aplicația practică Demonstrația Simularea				
			Elemente de securitate în muncă pentru activitatea de montare a structurii suport a sistemelor fotovoltaice - Riscuri și accidente specifice - Metode de prevenire a accidentelor	Teorie: Discuție instructivă Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă Studiu de caz				

				Practică: Aplicația practică Simularea					
			Împământarea - Sistemul de împământare. Parametri electrici. - Tehnici de realizare a împământării pentru sistemele fotovoltaice - Scule, dispozitive, instrumente și accesorii pentru realizarea împământării.	Teorie: Discuție instructivă Prezentare materiale video, foto, ppt, multimedia Discuție condusă Studiu de caz					
				Practică: Aplicația practică Demonstrația Simularea					
			Planuri tehnice de montaj Noțiuni de desen tehnic pentru montajul structurilor metalice și din lemn.	Teorie: Discuție instructivă Discuție condusă Prezentare ppt și materiale ilustrative					
				Practică Aplicația practică Exerciții de identificare Lucrul cu documentația tehnică					
			Măsurarea lungimilor. Instrumente de lucru.	Teorie: Discuție instructivă Discuție condusă Prezentare ppt, video					

				Practică Aplicația practică Demonstrația Simularea				
13	MODUL 13: CONEC- TAREA COMPONEN- TELOR SISTEME- LOR FOTOVOL- TAICE	13.1. REALIZAREA CONEXIUNI- LOR ELECTRICE INTRE COMPONEN- TELE SISTEMELOR FOTOVOL- TAICE	REALIZAREA CONEXIUNILOR ELECTRICE Scheme electrice, simboluri și reguli de realizare	Teorie: Discuție instructivă Discuție condusă Prezentare ppt, video, foto. Practică: Aplicația practică Demonstrația Simularea	Videoproiector; Ecran de proiecție; Computer/Lapto p; Flipchart; Accesorii birotică și instrumente de scris; Materiale video, power point, multimedia Planșe didactice, ilustrații Suport de curs; Surse bibliografice; Broșuri, cataloage, standarde; Fișe cu exerciții și aplicații practice Echipamente de lucru (instrumente, scule,	La finalul programului de formare profesională participantul: -citește scheme electrice cu aplicabilitate în instalarea sistemelor fotovoltaice solare și interpretează corect semnificația simbolurilor din cadrul acestora; -precizează regulile de realizare a schemelor electrice; -specifică diferențele fundamentale dintre circuitele de c.a și c.c din cadrul sistemelor solare fotovoltaice din punct de vedere al: - tensiunilor; - izolării în condiții de siguranță; - selecției de componente de sistem necesare; -realizează circuite în curent continuu conform schemelor de montaj ; -explică modul de conectare a modulelor fotovoltaice: - prezintă cerințele pentru conectarea de module fotovoltaice solare într-o singură matrice șir; - indică cerințele pentru conectarea	12	24
			Conectarea electrică a componentelor sistemului fotovoltaic. Circuite în curent continuu și în curent alternativ. - Conectarea modulelor fotovoltaice - Realizarea conexiunilor între module și invertor - Scule și aparate pentru realizarea conexiunilor electrice - Compatibilitatea componentelor electrice. Marcaje.	Teorie: Discuție instructivă Discuție condusă Prezentare ppt, video, foto. Practică: Aplicația practică Demonstrația Simularea Lucrul cu scheme electrice Studiul de caz				
			Pericole de natură electrică și metode de prevenire a accidentelor în muncă.	Teorie: Discuție instructivă Discuție condusă Prezentare ppt, video, foto.				

				Practică: Exerciții de identificare Simularea Studiul de caz	dispozitive, aparate, materiale, accesorii diverse)	de module fotovoltaice în matrice cu șiruri multiple;		
			Verificări ale legăturilor electrice: - Verificarea continuității electrice a instalației între module; între module și inverter; - Verificarea schemei de ansamblu pe curent continuu; - Verificări ale integrității cablurilor electrice montate. - Aparate și instrumente pentru verificarea conexiunilor electrice.	Teorie: Discuție instructivă Discuție condusă Prezentare ppt, video, foto.	Fișe tehnice ale echipamentelor de lucru Norme de SSM și SU Proceduri tehnice de execuție Instrucțiuni de lucru Schite tehnice, scheme electrice etc.	-explică modul de conectare al modulelor cu inverterul; -confirmă că instrumentele, materialele și echipamentele de lucru necesare pentru realizarea și verificarea conexiunilor electrice sunt disponibile și sunt într-o stare sigură de privind utilizarea; -conectează modulele fotovoltaice conform instrucțiunilor de lucru; -realizează conexiunile între module și inverter; -utilizează în procesul de muncă scule, instrumente și aparatură specifică, în condiții de siguranță; -explică nevoia de compatibilitate între componentele electrice și a existenței marcajelor. -precizează care aspecte ale activității de realizare a conexiunilor între componentele sistemelor fotovoltaice comportă riscuri de : - electrocutare/șocuri electrice; - arsuri; - cădere de la înălțime; -vătămare corporală provocată de		
			Parametri electrici ai instalației fotovoltaice. Măsurarea mărimilor electrice.	Teorie: Discuție instructivă Discuție condusă Prezentare ppt, video, foto.				
				Practică: Aplicația practică Demonstrația Simularea				

						utilizarea componentelor sistemului/ echipamentelor de lucru; -indică metodele și sistemele de lucru sigure pentru activitatea de realizare a conexiunilor electrice între componentele sistemelor fotovoltaice solare pentru prevenirea: -electrocutării/șocurilor electrice; -arsurilor; -căderii de la înălțime; -vătămării corporale provocate de utilizarea componentelor sistemului/ echipamentelor de lucru; -cunoaște tehnicile de protecție pentru sistemul fotovoltaic și componentele acestuia; -indică tehnicile și componentele utilizate pentru a proteja sistemul și/sau utilizatorii construcției privind: • protecția circuitului de curent continuu la supratensiune și tensiune scăzută; • protecția circuitului de curent continuu la supracurent și curent scăzut; -prezintă metodele de prevenire a accidentelor în muncă specifice activității de realizare a conexiunilor electrice între componentele sistemelor fotovoltaice în corelație cu riscurile și pericolele existente; -precizează modul de verificare a		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

						legăturilor electrice, prin menționarea aspectelor urmărite, respectiv: • continuitatea electrică a instalației între module; • continuitatea electrică a instalației între module și inverter; • schema de ansamblu pe curent continuu; • integritatea cablurilor electrice montate. -definește parametrii electrici ai instalației fotovoltaice; -cunoaște metodele de măsurare a mărimilor electrice și aparatura specifică utilizată pentru măsurarea: • -intensității curentului electric; • -tensiunii electrice; • -puterii electrice; • -rezistenței electrice. -indică modul în care se verifică dacă tensiunile de șir și curenții sunt potrivite pentru: • randamentul inverterului; • sistemul în ansamblu; -utilizează aparatele și instrumentele pentru verificarea conexiunilor electrice respectând cerințele de securitate în muncă.		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

14	MODUL 14: ÎNȚREȚI- NEREA ȘI REPARA- REA SISTEME- LOR FOTO- VOLTAICE	14.1.ASIGURAR EA MENTENAN- ȚEI SISTEMELOR FOTOVOL- TAICE	MENTENANȚA SISTEMELOR FOTO- VOLTAICE Parametrii funcționali ai sistemelor fotovoltaice instalate și monitorizarea acestora	Teorie: Discuție instructivă Discuție condusă Prezentare ppt, video	Videoproiector; Ecran de proiecție; Computer/Lapto p; Flipchart; Accesorii birotică și instrumente de scris; Materiale video, power point, multimedia Planșe didactice, ilustrații Suport de curs; Surse bibliografice; Broșuri, cataloage, standarde; Fișe cu exerciții și aplicații practice Echipamente de lucru (instrumente, scule, dispozitive, aparate, materiale, accesorii diverse) Fișe tehnice ale echipamentelor	La finalul programului de formare profesională participantul: -indică parametrii funcționali ai sistemelor fotovoltaice instalate; -precizează modul în care se realizează monitorizarea parametrilor funcționali ai sistemului fotovoltaic; -specifică cerințele precizate într-un plan de mentenanță; -confirmă că instrumentele, materialele și echipamentele de lucru necesare pentru activitatea de mentenanță sunt disponibile și se află într-o stare sigură de privind utilizarea; -menționează ce documentație trebuie să fie disponibilă pentru a permite o inspecție pentru întreținere curentă și service; -precizează cerințele tipice legate de activitatea de întreținere, revizii și reparații curente (service) cu privire la: • inspecția vizuală; • curățarea componentelor; • testarea funcțională; • testarea performanțelor, • reglarea de comenzi/componente. -obține informațiile relevante necesare care permit desfășurarea activității de întreținere curentă și service;	8	16
			Planul de mentenanță	Teorie: Discuție instructivă Discuție condusă Prezentare ppt. Practică: Aplicația practică Exerciții de identificare				
			Revizii și reparații - Reviziile curente ale sistemelor fotovoltaice. Arie de acoperire. - Neconformități din cadrul sistemelor fotovoltaice instalate (defecțiuni, deteriorări). - Tipuri de reparații simple pentru sistemele fotovoltaice a) reparare structură suport, b) înlocuire module, c) reparare cabluri în zona de curent continuu etc. - Tehnici de execuție a reparațiilor simple. - Scule, aparate, dispozitive și instrumente utilizate pentru efectuarea reparațiilor sistemelor	Teorie: Discuție instructivă Discuție condusă Prezentare ppt, video, multimedia Studiu de caz				
				Practică: Aplicația practică Demonstrația Studiul de caz Simularea				

			fotovoltaice.		de lucru; Norme de SSM și SU; Proceduri tehnice de execuție; Instrucțiuni de lucru; Schite tehnice, scheme electrice etc.	-efectuează o inspecție vizuală în vederea desfășurării activității de service (revizii și reparații) și de întreținere și întocmește un raport privind: - conformitatea cu instrucțiunile de instalare ale producătorului; - starea componentelor sistemului; - poziționarea corectă a componentelor sistemului; - securitatea fixării componentelor sistemului; - asigurarea ventilației adecvate a componentelor sistemului;		
			Întreținerea sistemelor fotovoltaice Activități de întreținere și condiții de realizare (spălare module, înlăturare zăpadă, înlăturare vegetație)	Teorie: Discuție instructivă Discuție condusă Prezentare ppt,video, multimedia Studiu de caz Practică: Aplicația practică Simularea				
			Elemente de securitate în muncă specifice activității de mentenanță a sistemelor fotovoltaice.	Teorie: Discuție instructivă Discuție condusă Prezentare ppt,video, multimedia Studiu de caz Practică: Aplicația practică Studiu de caz Simularea		-efectuează reviziile curente ale sistemelor fotovoltaice, având în vedere componentele relevante ale acestora, respectând planul de mentenanță și utilizând echipamente de lucru sigure; -menționează informațiile care trebuie să fie disponibile pentru a permite diagnosticarea defecțiunilor; -obține informațiile relevante necesare pentru desfășurarea activității de diagnosticare a defectelor; -identifică neconformitățile din cadrul sistemelor fotovoltaice instalate (defecțiuni, deteriorări); -indică acțiunea și secvențele de lucru necesare pentru diagnostica următoarele		

						defecte: - lipsa de tensiune în circuitul de curent continuu; - module solare sparte sau deteriorate; - defecțiune la cabluri în cadrul circuitului de curent continuu; -indică tipurile de reparații simple efectuate curent în practică pentru sistemele fotovoltaice solare; -precizează acțiunea și secvențele de lucru necesare pentru diagnostica următoarele defecte: - pierdere completă a capacității de colectare; - nu există ieșiri din circuitul de curent continuu; - module solare sparte sau deteriorate; - defecțiune la cabluri în cadrul circuitului de curent continuu; -execută reparații simple pentru sistemele fotovoltaice solare utilizând în condiții de siguranță scule universale și specializate pentru intervenții mecanice și electrice; -identifică, utilizând mijloace sigure de lucru, cauza următoarele defecte: - pierdere completă a capacității de colectare; - nu există ieșiri din circuitul de curent continuu;		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

						• module solare sparte sau deteriorate; • defecțiuni la cabluri în cadrul circuitului de curent continuu; -adoptă acțiuni preventive relevante pentru a preveni utilizarea neautorizată a sistemului înainte de sau în timpul acțiunii de remediere a defectului; -adoptă acțiuni preventive relevante pentru a reduce la minim riscul de autovătămare sau de vătămare a altor persoane în timpul acțiunii de remediere a defectului; -remediază, cu ajutorul mijloacelor de lucru sigure, un minim două din următoarele defecte: • pierderea completă a capacității de colectare; • nu există ieșiri din circuitul de curent continuu; • module solare sparte sau deteriorate; • defecțiuni la cabluri în cadrul circuitului de curent continuu; -utilizează instrumente, aparate și dispozitive de măsură și control specializate pentru verificările necesare în vederea efectuării reviziilor și reparațiilor; -realizează verificările post-remediere, în conformitate cu instrucțiunile producătorului, reglementările și		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

						procedurile din domeniu și pentru confirmarea stării funcționale, de eficiență și de siguranță a sistemului; -indică cerințele de înregistrare și de raportare pentru activitatea de întreținere curentă (de rutină); -prezintă activitățile de întreținere a sistemelor fotovoltaice și condițiile în care acestea se realizează cu referire la: • spălarea modulelor fotovoltaice; • înlăturarea zăpezii; • înlăturarea vegetației. -indică elementele de securitate în muncă specifice activității de mentenanță a sistemelor fotovoltaice.		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

