

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII

CADRUL NAȚIONAL AL CALIFICĂRILOR
DIN REPUBLICA MOLDOVA

APROBAT

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării

Lilia POGOLȘA, Ministru

„Nr. 1435 din 18 decembrie 2020



COORDONAT

Ministerul Economiei și Infrastructurii

Anatol USAȚII, Ministru

„1 decembrie 2020



DECIZIA

Consiliului Național pentru Calificări

nr. 05 din 21 decembrie 2020

STANDARD DE CALIFICARE

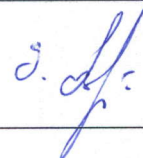
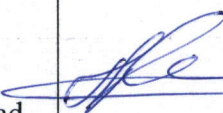



INSTALATOR PENTRU SISTEME FOTOVOLTAICE SOLARE

Domeniul de formare profesională:
CONSTRUCȚII ȘI INGINERIE CIVILĂ

Nivel 3 CNC RM

2020

FIȘA DE COORDONARE











Nr. Crt.	Instituția/ organizația/ structura	Numele, prenumele	Funcția, gradul științific/ didactic	Semnătura	Data
Membrii grupului de lucru pentru elaborarea standardului de calificare					
1.	Universitatea Tehnică din Moldova	Balan Stela	Conferențiar universitar, doctor în științe		20.11.2020
2.	I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică	Tofan Grigore	Șef secție Electrotehnică, profesor discipline de specialitate, grad did. Sup.		20.11.20
3.	I.P. Centrul de Excelență în Energetică și Electronică	Damian Leonid	Șef catedră Electrotehnică, profesor discipline de specialitate, grad did. Doi.		20.11.20
4.	ÎM Ecopower SRL	Chiciuc Valeriu	Director		20.11.20
5.	Parcul fotovoltaic Fly Ren First Solar Park	Rotarenco Zinaida	Manager		20.11.20



Parteneri sociali

Nr. Crt.	Instituția/ organizația/ structura	Numele, prenumele	Funcția, gradul științific/ didactic	Semnătura	Data
1.	Fly Ren Development	Baltag Alexandru	Manager proiect		20.11.20
2.	Fly Ren Energy Group	Lopotenco Ludmila	Șef serviciu finanțe		20.11.20
3.	Postmodern SRL	Mitrofanov Ghenadie	Director		20.11.20
4.	ARBUSTUM SRL	Bulican Virgiliu	Inginer		20.11.20
5.	Heliomax SRL	Coptiuc Eduard	Inginer		20.11.20
6.	Ecodynamic SRL	Plugaru Tudor	Inginer		20.11.20
7.	Termomodern SRL	Grișancova Olga	Administrator		20.11.20
8.	G4S Company SRL	Bîrsa Mihail	Administrator		20.11.20
9.	ÎM Ecopower SRL	Chiciuc Valeriu	Director		20.11.20
10.	Agenția pentru Eficiență Energetică	Ciudin Alexandru	Director AEE		20.11.20
11.	Universitatea Tehnică a Moldovei	Gropa Victor	Decanul facultății Energetică și Inginerie Electrică		20.11.20
12.	Universitatea Agrară de Stat din Moldova	Volconovici Liviu	Rector		20.11.20
13.	Institutul de Energetică	Tîrșu Mihai	Director		20.11.20
14.	Colegiul Tehnologic din Chișinău	Donici Vladimir	Director		20.11.20
15.	Centrul de Excelență în Construcții	Pelivan Valeriu	Director		27.11.20

COMISIA
de validare a standardului de calificare
„Instalator pentru sisteme fotovoltaice solare”

Nr. d/o	Instituția/organizația/structura	Numele, prenumele	Funcția/titlu științific/gradul didactic	Semnătura	Data
1.	Federația Patronatului din Construcții și Producerea Materialelor de Construcții „CONDRUMAT”	Caba Pavel	Președinte	 	07.12.20
2.	Federația Patronatului din Construcții și Producere a Materialelor de Construcții din Republica Moldova	Stratulat Ion	Președinte	 	07.12.20
3.	Federația Sindicatelor de Construcții și Industria Materialelor de Construcții din Republica Moldova	Talmaci Victor	Președinte	 	07.12.20
4.	„DANSICONS” S.R.L.	Boțan Roman	Director general	 	07.12.20
5.	Școala profesională nr.7, mun. Chișinău	Ciobanu Alexandru	Director	 	07.12.20

FORMULARUL CALIFICĂRII

Descrierea calificării	<p><i>Instalatorul pentru sisteme fotovoltaice solare</i> este o calificare nouă, constituită prin convergența practicilor electrice și a celor din construcții. Pe partea electrică se lucrează cu diverse conexiuni și echipamente electrice, iar pe partea de construcții, se realizează activități de montare a instalațiilor fotovoltaice pe acoperișuri, pe fațade sau pe suprafețe orizontale, folosind metode, utilaje și echipamente specifice domeniului de construcții.</p> <p><i>Instalatorul pentru sisteme fotovoltaice solare</i> (individual pentru sisteme autonome de putere mică și în cadrul echipei specializate în cazul instalațiilor mai sofisticate) verifică la fața locului, dacă locația este propice pentru instalația fotovoltaică; analizează posibilele riscuri de siguranță în timpul instalării; discută cu beneficiarul situația referitoare la instalarea, funcționarea, mentenanța sistemului; participă la dimensionarea sistemului fotovoltaic în corespundere cu parametrii solicitați; propune oferta pentru achiziționarea componentelor instalației și a necesităților pentru montarea instalației; montează instalația fotovoltaică și toate componentele ce asigură funcționalitatea ei; etanșează sistemul de intemperii; participă la testarea funcționalității instalației; explică beneficiarului condițiile de exploatare în siguranță și de mentenanță a instalației; transmite spre exploatare instalația beneficiarului; completează toate actele solicitate de regulamentele în vigoare.</p>
Nivel de calificare	3 CNCRM
Grup/grupuri-țintă	<ul style="list-style-type: none"> - Absolvenți de gimnaziu, care au atins vârsta de 18 ani; - Absolvenți ai școlii medii de cultură generală; - Absolvenți ai liceului; - Adulți, șomeri; - Furnizori de programe de formare profesională; - Angajatori.
Tipul programului de formare profesională	<p>Program de formare profesională tehnică secundară.</p> <p>Program de formare profesională continuă.</p>
Forma de organizare a studiilor	<p>Formare profesională inițială cu frecvență.</p> <p>Formare profesională continuă.</p>
Durata studiilor	<ul style="list-style-type: none"> - 3 ani (meserii conexe) – în baza studiilor gimnaziale; - 3 luni – în baza formării inițiale în domeniul de formare profesională (713 Electricitate și energie (150 ore /5 ECVET); - 6 luni (300 ore/10 ECVET) în cazul altor domenii de formare profesională inițială.
Condiții de acces	<p>Nivel minim de studii: studii gimnaziale;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Certificat de studii gimnaziale (pentru acces la meserii conexe)/certificat de studii liceale/atestat de studii medii de cultură generală; - Certificat de calificare (pentru acces la formare profesională continuă - 3 luni); - Certificat de studii în domeniul energiei (6 luni) cu recunoașterea creditelor sau a rezultatelor învățării din domeniul respectiv.
Stagii de practică	<ul style="list-style-type: none"> - Instruirea practică, realizată în atelierele instituției de învățământ pe parcursul studiilor; - Stagiul de practică de montare, realizat în atelierele instituției de învățământ; - Stagiul de practică de exploatare, realizat în atelierele instituției de învățământ, în întreprinderi sau companii cu activitate economică în domeniu; <p>Stagiile de practică vor include nu mai puțin de 70% din numărul total de ore din pregătirea de profil.</p>

Actul de studii, titlul/calificarea atribuită	Certificat de calificare: <i>Instalator pentru sisteme fotovoltaice solare.</i> Certificat de specializare (cursuri și programe de perfecționare /specializare de scurtă durată – de la 90 de ore până la 300 de ore).
Dezvoltarea profesională/proiectarea carierei	Angajarea în câmpul muncii conform calificării atribuite; Continuarea studiilor la învățământul profesional tehnic postsecundar (Nivelul 4 CNCRM) la specialități conexe meseriei inițiale. Formare profesională continuă prin: <ul style="list-style-type: none"> - cursuri de formare profesională continuă; - cursuri/programe de recalificare profesională; - cursuri/programe de calificare suplimentară.
Oportunități de angajare în câmpul muncii	În cadrul companiilor/întreprinderilor prestatoare de servicii în domeniul energetic/fotovoltaic. Instalatorul pentru sisteme fotovoltaice solare poate fi angajat în calitate de specialist pentru oricare din ocupațiile din grupa de bază 713 Electricitate și energie.
Cerințe speciale	Aspirații calificării trebuie să fie sănătoși și apți din punct de vedere psihosomatic pentru realizarea sarcinilor cu grade avansate de dificultate și risc. Respectarea actelor normative și de securitate a muncii.

LISTA OCUPAȚIILOR TIPICE

Nivelul calificării	Programul de formare profesională (conform Nomenclatorului)	Ocupații tipice conform CORM 006-14	Ocupații tipice conform ESCO 08²
3 CNCRM	Instalator pentru sisteme fotovoltaice solare	<p>Grupa de bază 7411 Electricieni construcții și asimilați 741120 Instalator pentru sisteme fotovoltaice solare 741105 Electrician în construcții; 741112 Electrician-montator rețele de iluminat; 741122 Lăcătuș-electrician în construcții; 741123 Lăcătuș în construcții; 741124 Montator instalații solare;</p> <p>Grupa de bază 7126 Instalatori și montatori de țevi 712630 Instalator instalații de încălzire și echipamente solare;</p> <p>Grupa de bază 7214 Constructorii și montatorii de structuri metalice 721407 Lăcătuș la asamblarea construcțiilor metalice; 721410 Lăcătuș-montator; 721425 Montator construcții metalice.</p>	<p>7412 Mecanici și instalatori de echipamente electrice http://data.europa.eu/esco/isco/C7412</p> <ul style="list-style-type: none"> - tehnician turbine eoliene/tehniciană turbine eoliene; - electromecanic; - depanator scule electrice/depanatoare scule electrice; - electrician material; ruland/electriciană material ruland.

COMPETENȚE RELEVANTE CALIFICĂRII

COMPETENȚE TRANSVERSALE (CT)	<p>CT 1. Autonomie și responsabilitate în activitate. <i>Instalatorul pentru sisteme fotovoltaice solare</i> își asumă responsabilitatea pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - structurarea adecvată a informației necesare pentru realizarea creativă a sarcinilor de producție; - identificarea oportunităților optime de realizare ergonomică a sarcinilor de producție; - luarea deciziilor raționale (în limita atribuțiilor funcționale); - identificarea cerințelor, resurselor, proceselor, termenelor și riscurilor aferente unei sarcini profesionale complexe; - elaborarea individuală sau/și participativă a planului de execuție a sarcinii de producție; - realizarea și autoevaluarea prospectivă a activităților planificate; - gestionarea calmă și competentă a situațiilor de risc sau de criză în realizarea activității profesionale. <p>CT 2. Interacțiuni sociale. <i>Instalatorul pentru sisteme fotovoltaice solare:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - realizează activități și exercită roluri specifice muncii în echipă. - promovează spiritul de inițiativă, dialogul, cooperarea, atitudini pozitive și respectul față de membrii echipei, empatia altruismul și îmbunătățirea continuă a propriei activități. - aplică tehnici eficiente de comunicare interumană în relație atât cu persoanele din anturajul profesional cât și cu beneficiarii cu care interacționează. - se comportă respectuos, responsabil, etic pentru a crea și a menține reputația profesiei. - susține și promovează un mediu de activitate pozitiv, tolerant la diferențe de rasă, sex, cultură, vârstă etc., cooperează cu membrii echipei/superiorii și beneficiarii, manifestă respect pentru opiniile și ideile celorlalți. <p>CT 3. Dezvoltarea personală și profesională. <i>Instalatorul pentru sisteme fotovoltaice solare:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - demonstrează spiritului de deschidere spre inovații, de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională. - utilizează eficient sursele informaționale, resursele de comunicare și formare profesională continuă pentru dezvoltarea personală și profesională. - se autodisciplinează și respectă normele de SSM și de protecție a mediului. - diseminează succesele și bunele practici în domeniul de expertiză profesională.
COMPETENȚE PROFESIONALE GENERALE (CPG)	<p>CPG 1. Planificarea activităților individuale și/sau de echipă pentru realizarea lucrărilor de montare a Sistemelor fotovoltaice solare (SFVS).</p> <p>Planificarea etapelor de lucru, a graficului realizării sarcinii de lucru, estimarea timpului necesar; Participarea în discuții și dezbateri în cadrul echipei de lucru.</p> <p>CPG 2. Estimarea necesarului de echipamente tehnice, scule, materiale necesare, instrumente, aparate și dispozitive de verificare și măsură.</p> <p>Determinarea necesarului, tipului echipamentelor, ustensilelor și utilajelor conform particularităților și modului de organizare a execuției lucrărilor de instalare a SFVS. Stabilirea, în baza proiectului de execuție, a faptului dacă materialele puse la dispoziție corespund parametrilor proiectului de execuție și sunt suficiente pentru realizarea sarcinii de lucru. Verificarea cu atenție a echipamentelor și mijloacelor de lucru recepționate pentru realizarea lucrărilor de instalare a SFVS și conformitatea lor cu certificatele de calitate.</p> <p>CPG 3. Respectarea prevederilor legale privind sănătatea și securitatea în muncă (SSM). Participarea obligatorie la instructajele generale și specifice</p>

	<p>locului de muncă și tipului de activități desfășurate privind legislația și normele de sănătate și securitate a muncii. Îndeplinirea conștiințioasă a cerințelor normelor de SSM și prevederile legale referitoare la situațiile de urgență pe baza informațiilor obținute în cadrul instructajelor generale și specifice.</p> <p>GPG 4. Pregătirea locului de lucru punând în aplicare standardele de siguranță. Organizarea locului individual de lucru asigurând condițiile de securitate individuală și desfășurarea în flux tehnologic a lucrărilor, comunicând eficient cu ceilalți membri ai echipei. Asigurarea condițiilor optime de lucru estimând potențialele riscuri/pericole specifice la instalarea SFVS. Recunoașterea simbolurilor și/sau semnelor de securitate.</p> <p>CPG 5. Pregătirea mijloacelor și condițiilor necesare realizării sarcinii de lucru. Asigurarea faptului că necesarul de materiale corespunde din punct de vedere calitativ și cantitativ pentru realizarea sarcinii de lucru în conformitate cu documentația de proiect/instrucțiunile tehnice. Respectarea cu strictețe a procedurilor stabilite de companie pentru menținerea siguranței în manipularea sculelor, echipamentelor, instrumentelor și aparatelor pe parcursul executării lucrărilor.</p> <p>CPG 6. Finalizarea procesului de muncă, asigurând gestionarea eficientă a materialelor și protecția mediului. Verificarea atentă a cantității materialelor neutilizate pregătindu-le pentru restituire/depozitare. Gestionarea deșeurilor pentru evitarea supraconsumului și poluării mediului ambiant. Plasarea echipamentului individual de lucru în locul stabilit prin proceduri interne. Raportarea superiorului/personalului responsabil despre finalizarea sarcinii de lucru conform procedurilor interne stabilite.</p>
<p>COMPETENȚE PROFESIONALE SPECIFICE (CPS)</p>	<p>CPS 1. Operează cu conceptele de bază specifice la dimensionarea, instalarea, mentenanța SFVS. Valorifică cunoștințele teoretice analizând, prin comunicare eficientă cu membrii echipei/superiorul, metodele și tehnologiile performante de dimensionare, instalare, mentenanță a SFVS, în funcție de tipul și capacitatea sistemului și proiectul de execuție. Aplică conceptele de bază specifice proceselor de determinare a tipului, dimensiunilor, capacității nominale și locului de amplasare a echipamentelor și subsistemelor aferente SFVS. Operează cu exemple de aplicare a tehnologiilor fotovoltaice în diverse domenii ale activității umane. Prezintă tendințele globale și locale de evoluție ale tehnologiilor, standardelor și pieței fotovoltaice.</p> <p>CPS 2. Evaluează (individual sau în cadrul echipei specializate) particularitățile amplasamentului instalației fotovoltaice solare. Determină locația potrivită și orientarea panourilor fotovoltaice. Estimează potențialul efect al umbririi. Stabilește factorii ce pot micșora eficiența sistemului fotovoltaic și propune soluții pentru diminuarea efectelor acestor factori. Stabilește suprafața necesară pentru amplasarea panourilor și verifică integritatea structurală pentru ansamblul fotovoltaic. Determină locațiile corespunzătoare pentru instalarea celorlalte componente ale sistemului fotovoltaic. Stabilește modurile de conectare a SFVS (On Grid și mixt) la rețeaua electrică externă. Stabilește posibilele pericole pentru etapa de instalare a sistemului. Participă, în cadrul echipei specializate, la elaborarea schiței prealabile pentru instalațiile racordate la rețea și a celor de putere mare. Expune beneficiarului rezultatele evaluării amplasamentului.</p>

	<p>Completează formularul de evaluare a amplasamentului. Colaborează eficient cu membrii echipei specializate pentru evaluarea amplasamentului unui SFVS racordat la rețea sau de putere mare.</p>
	<p>CPS 3. Aplică software de dimensionare pentru SFVS autonome de putere mică.</p> <p>Operează cu funcțiile de includere în software a datelor pentru calculul parametrilor tehnologici și funcționali ai SFVS: tipul panourilor fotovoltaice, numărul necesar de panouri, invertorul de frecvență, controlerul, cablurile de conexiune etc. Colaborează eficient cu membrii echipei specializate la dimensionarea SFVS racordate la rețea și a celor de putere mare.</p>
	<p>CPS 4. Analizează parametrii electrici și costurile de întreținere pentru instalația fotovoltaică de capacitate mică.</p> <p>Analizează nevoile clientului, care intenționează să monteze un SFVS autonom de putere mică, prin prisma exigențelor standardelor, normativelor, recomandărilor în vigoare. Aplică cunoștințele de determinare a necesarului producției de energie electrică a SFVS, în corespundere cu consumul mediu de energie electrică al consumatorilor, care urmează a fi conectați la SFVS. Analizează parametrii electrici și costurile de întreținere pentru instalația fotovoltaică de capacitate mică. Realizează, după caz, un studiu comparativ al SFVS, ce urmează a fi instalat, în raport cu alte modalități de aprovizionare cu energie electrică. Colaborează eficient cu membrii echipei specializate pentru realizarea analizei nevoilor clientului, care intenționează să monteze un SFVS racordat la rețea sau de putere mare.</p>
	<p>CPS 5. Realizează lucrările de montare a suporturilor metalice.</p> <p>Marchează locurile de fixare în baza documentației tehnice. Asigură fixarea suporturilor pe suprafețele de montare conform schemelor de montare. Aplică materialele ce asigură etanșarea locurilor de fixare a suporturilor/părții metalice.</p>
	<p>CPS 6. Asigură realizarea conexiunilor electrice.</p> <p>Fixează jgheburile pentru traseele de cabluri electrice și dozele. Stabilește parametrii optimi și realizează lucrările de montare a paratrăsnetului, legăturii cu bucla la sol, pentru eliminarea suprasarcinii și protecția la fulgere. Instalează panourile fotovoltaice. Execută operațiile de testare prealabilă a funcționalității echipamentelor, conform indicațiilor tehnice ale producătorului expuse în instrucțiunile de montare și exploatare.</p>
	<p>CPS 7. Instalează panourile fotovoltaice.</p> <p>Amplasează panourile fotovoltaice pe suporturile metalice, conform proiectului de execuție. Conectează panourile fotovoltaice la clemele cutiilor de distribuție, conform schemei electrice.</p>
	<p>CPS 8. Realizează montarea echipamentelor din componența SFVS.</p> <p>Montează echipamentele SFVS și suporturile pentru acumulatori, contor electric, panoul de monitorizare, control și comandă, conform cerințelor documentației de proiect și instrucției de montare și exploatare a echipamentelor.</p>
	<p>CPS 9. Realizează conexiunile instalației SFVS la rețeaua externă.</p> <p>Conectează echipamentele SFVS după schema proiectului, respectând cu strictețe cerințele expuse în instrucțiunile de montare și exploatare a acestora.</p>

	<p>Conectează SFVS instalat (ON Grid și mixt) la rețeaua electrică externă. Marchează corespunzător standardelor circuitele de curent electric. Respectă cadrul juridic și normativ, normele specifice de SSM la instalarea SFVS.</p>
	<p>CPS 10. Realizează conectarea tuturor echipamentelor pentru testarea SFVS. Inspectează vizual întreaga instalație (conform fișei de verificare), identifică și rezolvă orice deficiență de material sau manoperă. Activează sistemul și testează funcționalitatea și performanța acestuia. Setează modurile de operare conform instrucțiunilor de montare și exploatare a echipamentelor aferente SFVS. Asigură conectarea ireproșabilă a rețelei interne a beneficiarului la SFVS. Demonstrează beneficiarului procedurile de conectare/deconectare a SFVS la rețelele interne și, după caz, la cele externe. Asigură înregistrarea parametrilor inițiali ai SFVS în „Registrul de exploatare”.</p>
	<p>CPS 11. Aplică procedurile tehnice și cele de asigurare a calității. Respectă cu strictețe prevederile proiectului de execuție și instrucțiunile de montare/ exploatare a utilajelor, echipamentelor, precum și normele tehnologice de execuție și control al calității lucrărilor. Aplică standardele de calitate asociate componentelor SFVS. Aplică instrumente de măsurare a calității serviciilor prestate și strategii de prelucrare a datelor colectate. Folosește datele colectate pentru îmbunătățirea progresivă a calității serviciilor prestate. Diseminează succesele și bunele practici de îmbunătățire a serviciilor de instalare și mentenanță a SFVS. Respectă cultura organizațională, disciplina tehnologică și codul deontologic al angajaților companiei. Raportează în mod prestabilit despre realizarea sarcinilor de producere. Manifestă inițiativă în luarea deciziilor și în asumarea responsabilităților.</p>
	<p>CPS 12. Realizează mentenanța SFVS și comunicarea cu beneficiarul. Realizează lucrările de întreținere și reparație a SFVS pe parcursul perioadei de garanție și în perioada post-garanție. Execută activități de reparație, reglare, diminuare a factorilor ce micșorează randamentul SFVS pentru prevenirea posibilelor deteriorări ulterioare a sistemului fotovoltaic. Înscrie în Registrul de exploatare a sistemului informațiile referitoare la activitățile de mentenanță realizate și la planul ulterior de întreținere și reparații a SFVS. Informează beneficiarul despre procedurile de depunere a reclamațiilor în situațiile unor deteriorări în funcționarea sistemului instalat. Oferă beneficiarului formularul de feedback și folosește rezultatele pentru perfecționarea profesională ulterioară.</p>

TRANSPUNEREA COMPETENȚELOR PROFESIONALE SPECIFICE ÎN REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII

Competențe profesionale	Rezultate ale învățării <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate:</i>	Module ce duc la formarea competențelor profesionale
CPS 1. Operează cu conceptele de bază specifice la dimensionarea, instalarea, mentenanța SFVS.	1. valorifica informațiile referitoare la fundamentele energiei solare și principiile de funcționare a SFVS.	Modulul 1: Fundamentele energiei solare. Structura și principiile de funcționare a instalațiilor fotovoltaice solare.
CPG 2. Organizează locul de	2. organiza locul de muncă cu respectarea	Modulul 2. Standarde,

muncă cu respectarea prevederilor legale privind sănătatea și securitatea în muncă.	prevederilor legale privind sănătatea și securitatea în muncă.	norme, reguli în activitatea de instalare a sistemelor fotovoltaice solare. Munca în siguranță cu SFVS.
CPS 2. Estimează (individual sau în cadrul echipei specializate) particularitățile amplasamentului instalației fotovoltaice solare.	3. estima particularitățile amplasamentului, determinând locația optimă a componentelor SFVS autonome de putere mică.	Modulul 3. Evaluarea amplasamentului sistemului fotovoltaic solar.
CPS 3. Aplică software de dimensionare pentru SFVS autonome de putere mică.	4. aplica metode de calcul și/sau software de dimensionare pentru SFVS autonome de putere mică în colaborare cu membrii echipei.	Modulul 4. Dimensionarea și proiectarea sistemului fotovoltaic solar.
CPS 4. Analizează parametrii electrici și costurile de întreținere pentru instalația fotovoltaică de capacitate mică.	5. elaborează schițe de amplasare a componentelor SFVS autonome de putere mică.	
CPG 2. Estimează necesarul de echipamente tehnice, scule, materiale necesare, instrumente, aparate și dispozitive de verificare și măsură.	6. identifica și pregătește echipamentele, materialele, instrumentele și mijloacele necesare conform proiectului de executare a lucrărilor.	Modulul 5. Instalarea sistemului fotovoltaic solar.
CPS 5. Realizează lucrările de montare a suporturilor metalice.	7. realiza lucrările de montare și conectare a componentelor SFVS conform proiectului de execuție a lucrărilor.	
CPS 6. Asigură realizarea conexiunilor electrice.		
CPS 7. Instalează panourile fotovoltaice.		
CPS 8. Realizează montarea echipamentelor din componența SFVS.		
CPS 9. Realizează conexiunile instalației SFVS la rețeaua externă.	8. testa și reglează funcționarea SFVS instalat pentru a asigura eficiența maximă posibilă a acestuia.	
CPS 10. Realizează conectarea tuturor echipamentelor pentru testarea SFVS.	9. realiza proceduri de diagnostic și pronostic în mentenanța SFVS.	Modulul 6. Mentenanța și depănarea sistemului fotovoltaic solar.
CPS 11. Aplică procedurile tehnice și cele de	10. realiza măsuri corective asociate cu operarea și întreținerea SFVS.	

asigurare a calității.	11. aplica procedurile tehnice și cerințele de calitate la instalarea și mentenanța SFVS.	
CPS 12. Realizează mentenanța SFVS și comunicarea cu beneficiarul.	12. aplica principiile unui management eficient al grijii pentru client în procesele de instalare și mentenanță a SFVS.	Modulul 7. Managementul calității și gestionarea resurselor.
	13. gestiona resursele materiale, documentele primare: formulare, certificate de calitate/garanții, servicii de mentenanță, rapoarte de executare etc.	

DESCRIEREA EXTINSĂ A REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII ÎN TERMENI DE CUNOȘTIINȚE, APTITUDINI, NIVEL DE COMPETENȚĂ MINIM DE RECUNOAȘTERE

REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII		Nivel de competență minim de recunoaștere
Cunoștințe (K)	Aptitudini (S)	
Responsabilitate și autonomie (RA)		
CPS 1. Operează cu conceptele de bază specifice la dimensionarea, instalarea, mentenanța sistemelor fotovoltaice solare (în continuare SFVS)		
Rezultatul învățării 1. Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate valorifica informațiile referitoare la fundamentele energiei solare și principiile de funcționare a SFVS.		
<p>K₁. Rolul energiei solare fotovoltaice în eficientizarea energetică și în protecția mediului pe plan global.</p> <p>K₂. Caracteristici specifice ale energiei și radiației solare: iradianța, elevația, unghiul azimut.</p> <p>K₃. Conversia energiei solare în energie electrică: efectul fotoelectric, celula fotovoltaică, evoluția tehnologiilor fotovoltaice.</p> <p>K₄. Conectarea în serie și în paralel a elementelor fotovoltaice.</p> <p>K₅. Sisteme fotovoltaice solare: sisteme autonome (OFF Grid), sisteme racordate la rețea (ON Grid), sisteme mixte.</p> <p>K₆. Circuite de curent continuu și de curent alternativ în SFVS.</p> <p>K₇. Avantaje, limite ale sistemelor fotovoltaice.</p> <p>K₈. Aplicarea tehnologiilor fotovoltaice.</p> <p>K₉. Tendințe globale în evoluția tehnologiilor fotovoltaice.</p> <p>K₁₀. Dinamica pieței muncii în domeniul tehnologiilor și serviciilor din domeniul fotovoltaic.</p> <p>K₁₁. Produse și servicii în domeniul fotovoltaic pe piața locală.</p>	<p>S₁. Explică rolul energiei solare fotovoltaice în eficientizarea energetică și în protecția mediului pe plan global.</p> <p>S₂. Determină caracteristicile specifice ale radiației solare.</p> <p>S₃. Explică fenomenul de conversie a energiei solare în energie electrică fotovoltaică.</p> <p>S₄. Realizează conexiuni în serie și/sau în paralel a elementelor fotovoltaice.</p> <p>S₅. Compară sistemele fotovoltaice solare pe baza caracteristicilor acestora.</p> <p>S₆. Prezintă deosebiri ale circuitelor de curent continuu și de curent alternativ în cadrul SFVS.</p> <p>S₇. Explica avantajele și limitele tehnologiilor fotovoltaice.</p> <p>S₈. Operează cu exemple de aplicare a tehnologiilor fotovoltaice în diverse domenii ale activității umane.</p> <p>S₉. Prezintă tendințele globale și locale de evoluție ale tehnologiilor, standardelor și pieței fotovoltaice.</p>	<p>Absolventul identifică tipurile de sisteme fotovoltaice în dependență de racordarea acestora la rețeaua locală de energie electrică.</p> <p>Absolventul deosebește specificul circuitelor de curent continuu și de curent alternativ în cadrul SFVS.</p> <p>Absolventul explică și argumentează avantajele și limitele tehnologiilor fotovoltaice.</p>
Responsabilitate și autonomie: Își asumă responsabilitatea pentru promovarea utilizării energiei solare pentru asigurarea unei eficiențe energetice pe plan local, contribuind astfel la îmbunătățirea calității vieții.		
CPG 2. Organizează locul de muncă cu respectarea prevederilor legale privind sănătatea și securitatea în muncă.		

<p>Rezultatul învățării 2. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate organiza locul de muncă cu respectarea prevederilor legale privind sănătatea și securitatea în muncă.</i></p>		
<p>K₁. Prevederi legale referitoare la sănătatea și securitatea în muncă (SSM) și în domeniul situațiilor de urgență (SU).</p> <p>K₂. Cadrul juridic și normativ, normele specifice de SSM la instalarea SFVS.</p> <p>K₃. Norme de utilizare a echipamentului de protecție, de lucru și a materialelor igienice și sanitare.</p> <p>K₄. Proceduri, norme și tehnici stabilite pentru situațiile de urgență și de acordare a primului ajutor.</p> <p>K₅. Pericole și metode de prevenire a accidentelor în muncă la instalarea SFVS (formularul de evaluare a riscurilor).</p> <p>K₆. Reguli de desfășurare a activităților pe șantier.</p> <p>K₇. Principii de organizare ergonomică a activității în spațiul de lucru.</p> <p>K₈. Principii de organizare a activităților de lucru în cadrul unui flux tehnologic.</p>	<p>S₁. Aplică normele de SSM în funcție de specificul lucrărilor de executat și particularitățile locului de muncă.</p> <p>S₂. Identifică potențialele pericole specifice (traumatisme mecanice, electrocutări, arsuri, scurtcircuite), la instalarea tuturor componentelor SFVS.</p> <p>S₃. Respectă semnificația mijloacelor de semnalizare și avertizare utilizate la locul de muncă.</p> <p>S₄. Utilizează corect echipamentul individual de lucru și protecție având în vedere specificul locului de muncă și riscurile potențiale.</p> <p>S₅. Aplică procedurile referitoare la situațiile de urgență, conform cerințelor formulate în instrucțiunile specifice.</p> <p>S₆. Aplică proceduri și tehnici de prim ajutor pentru situații specifice locului de muncă sau care decurg din practicarea efectivă a ocupației.</p> <p>S₇. Organizează ergonomic locul individual de muncă, asigurând fluxul tehnologic.</p>	<p>Absolventul utilizează corect echipamentul individual de lucru și protecție având în vedere specificul locului de muncă și riscurile potențiale.</p> <p>Absolventul organizează locul de muncă amplasând ergonomic mijloacele și echipamentele de lucru.</p>
<p>Responsabilitate și autonomie: Își asumă responsabilitatea pentru respectarea prevederilor legale privind sănătatea și securitatea în muncă. Manifestă autonomie în organizarea locului individual de muncă, în realizarea calitativă a lucrărilor de instalare a sistemelor fotovoltaice.</p>		
<p>CPS 2. Evaluează (individual sau în cadrul echipei specializate) particularitățile amplasamentului instalației fotovoltaice solare.</p>		
<p>Rezultatul învățării 3. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate evalua particularitățile amplasamentului, determinând locația optimă a componentelor SFVS autonome de putere mică.</i></p>		
<p>K₁. Opțiuni de instalare a sistemelor fotovoltaice: BAPV (pe suprafața clădirilor: pe acoperișuri sau pe fațade), BIPV (integrate în clădiri pe acoperișuri sau pe fațade), instalate la sol.</p> <p>K₂. Criterii pentru determinarea locației potrivite pentru ansamblul fotovoltaic și schițarea modalităților de fixare a panourilor.</p> <p>K₃. Instrumente și echipamente de evaluare a amplasamentului pentru SFVS.</p> <p>K₄. Obținerea și interpretarea datelor privind radiația solară și temperatura pentru stabilirea performanțelor așteptate ale SFVS.</p> <p>K₅. Pericole specifice evaluării amplasamentului asociat SFVS.</p> <p>K₆. Cerințe estetice și arhitecturale în</p>	<p>S₁. Identifică și utilizează echipamentele pentru realizarea evaluării amplasamentului SFVS.</p> <p>S₂. Identifică și evaluează orice pericol specific amplasamentului asociat cu instalarea sistemului.</p> <p>S₃. Estimează potențialul efect al umbririi asupra SFVS.</p> <p>S₄. Determină locația potrivită și orientarea corespunzătoare a panourilor SFVS.</p> <p>S₅. Stabilește suprafața suficientă pentru montarea panourilor fotovoltaice și acces adecvat pentru soare.</p> <p>S₆. Stabilește opțiunile de instalare a sistemelor fotovoltaice;</p> <p>S₇. Stabilește factorii care influențează randamentul SFVS.</p> <p>S₈. Completează Formularul de evaluare a amplasamentului.</p>	<p>Absolventul valorifică opțiunile de instalare a SFVS în funcție de suprafață și locație.</p> <p>Absolventul identifică locația și orientarea corespunzătoare a panourilor fotovoltaice.</p> <p>Absolventul identifică orice pericol specific amplasamentului asociat cu instalarea SFVS.</p> <p>Absolventul estimează producția de energie electrică de către SFVS.</p>

<p>evaluarea amplasamentului.</p> <p>K₇. Formularul de evaluare a amplasamentului.</p> <p>K₈. Specificul colaborării cu membrii echipei specializate în cadrul evaluării amplasamentului pentru SFVS racordate la rețea și de putere mare.</p>	<p>S₉. Elaborează schița prealabilă de amplasament a componentelor SFVS autonom de putere mică.</p> <p>S₁₀. Participă, în cadrul echipei specializate), la elaborarea schiței proiectului de execuție/schița prealabilă pentru montarea SFVS racordat la rețea sau de putere mare.</p>	
<p>Responsabilitate și autonomie: Responsabilitate în alegerea, pregătirea și utilizarea instrumentelor și echipamentelor adecvate pentru evaluarea amplasamentului SFVS. Realizează în mod individual sau sub îndrumarea superiorului evaluarea amplasamentului pentru instalații autonome de putere mică. Participă în calitate de membru al echipei specializate la evaluarea amplasamentului pentru instalațiile racordate la rețeaua electrică externă și la instalațiile de putere mare.</p>		
<p>CPS 3. Aplică software de dimensionare pentru SFVS autonome de putere mică</p>		
<p>Rezultatul învățării 4. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate aplica metode de calcul și/sau software de dimensionare pentru SFVS autonome de putere mică în colaborare cu membrii echipei aplica metode de calcul și/sau software de dimensionare pentru SFVS autonome de putere mică în colaborare cu membrii echipei.</i></p>		
<p>K₁. Cadrul normativ aplicat la dimensionarea și proiectarea SFVS.</p> <p>K₂. Software de analiză și planificare a SFVS.</p> <p>K₃. Diagrama Curent – Tensiune (I – U). Efectul temperaturii asupra caracteristicii I – U.</p> <p>K₄. Determinarea tensiunilor și curenților de proiectare pentru componentele SFVS.</p> <p>K₅. Conectarea în serie și/sau în paralel a modulelor FV.</p> <p>K₆. Specificul dimensionării SFVS pentru diferite tipuri de amplasament (acoperiș, fațade, la sol, BAPV, BIPV).</p> <p>K₇. Estimarea tipului și necesarului de panouri pentru asigurarea cu energie a potențialilor utilizatori și a componentelor auxiliare ale SFVS.</p> <p>K₈. Cerințe față de compatibilitatea componentelor SFVS.</p> <p>K₉. Specificul colaborării cu membrii echipei specializate în cazul dimensionării SFVS racordat la rețea sau de putere mare.</p>	<p>S₁. Respectă exigențele standardelor, reglementărilor și recomandărilor (fișa) în vigoare la dimensionarea SFVS.</p> <p>S₂. Folosește funcțiile de includere în software a datelor pentru calculul parametrilor tehnologici și funcționali ai SFVS: tipul panourilor fotovoltaice, numărul necesar de panouri, invertorul de frecvență, controlerul, cablurile de conexiune (bateriile în cazul sistemelor autonome), dispozitive de monitorizare online etc.</p> <p>S₃. Aplică diagrama I – U la dimensionarea SFVS.</p> <p>S₄. Stabilește parametrii de funcționare a SFVS prin calcule ce țin de conectarea în serie și/sau în paralel a panourilor FV.</p> <p>S₅. Aplică recomandările pentru dimensionarea SFVS pentru diferite tipuri de amplasament.</p> <p>S₆. Stabilește tipul optim și numărul necesar de panouri FV în baza datelor obținute prin calculele sau prin soft.</p> <p>S₇. Stabilește componentele auxiliare ale SFVS în conformitate cu standardele, actele normative, calculele de dimensionare efectuate și cerințele față de compatibilitatea componentelor SFVS.</p>	<p>Absolventul aplică software de dimensionare a sistemelor fotovoltaice solare autonome de capacitate mică.</p> <p>Absolventul stabilește tipul optim și numărul necesar de panouri FV pentru SFVS.</p> <p>Absolventul alege componentele auxiliare ale SFVS în conformitate cu standardele și actele normative în vigoare.</p>
<p>Responsabilitate și autonomie: Responsabilitate în aplicarea metodelor de calcul și utilizarea software de dimensionare. Realizează în colaborare cu membrii echipei dimensionarea pentru sisteme autonome de putere mică. Participă în calitate de membru al echipei specializate la dimensionarea SFVS racordate la rețea și a celor de putere mare. Autonomie limitată.</p>		
<p>CPS 4. Analizează parametrii electrici și costurile de întreținere pentru instalația fotovoltaică de capacitate</p>		

mică.		
Rezultatul învățării 5. Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate elabora schițe de amplasare a componentelor SFVS autonome de putere mică.		
<p>K₁. Cerințe față de stabilirea locațiilor optime pentru componentele SFVS.</p> <p>K₂. Cerințe față de lucrările de împământare, eliminare a suprasarcinii, protecție la fulger pentru SFVS.</p> <p>K₃. Moduri de conectare a SFVS la rețeaua electrică externă.</p> <p>K₄. Norme estetice și arhitecturale în proiectarea schiței de instalare a SFVS.</p> <p>K₅. Semne convenționale, coduri, scheme electrice și reguli de realizare a schemelor electrice.</p> <p>K₆. Elaborarea schiței de instalare a unui SFVS autonom de putere mică.</p> <p>K₇. Planul de instalare mecanică și de conectare electrică a tuturor componentelor SFVS (formularul model de elaborare a planului).</p> <p>K₈. Riscuri la dimensionarea și proiectarea SFVS.</p>	<p>S₁. Identifică locațiile corespunzătoare pentru componentele SFVS în cazul sistemelor autonome de putere mică.</p> <p>S₂. Stabilește parametrii optimi pentru împământare și pentru eliminarea suprasarcinii.</p> <p>S₃. Planifică măsuri pentru protecția la fulger.</p> <p>S₄. Identifică oportunitățile de conectare a SFVS (On Grid sau mixt) la rețeaua de energie electrică externă.</p> <p>S₅. Identifică soluții pentru evitarea potențialelor pericole, de care se va ține cont la montarea și exploatarea SFVS.</p> <p>S₆. Utilizează semnele convenționale și codurile la realizarea și citirea schițelor/proiectelor referitoare la instalarea și mentenanța SFVS.</p> <p>S₇. Elaborează schițe specifice de instalare a SFVS folosind simbolurile și regulile de realizare.</p> <p>S₈. Citește și interpretează schițe/proiecte și instrucțiuni de instalare a SFVS.</p>	<p>Absolventul identifică locațiile corespunzătoare pentru componentele SFVS în cazul sistemelor autonome de putere mică.</p> <p>Absolventul utilizează semnele convenționale și codurile la citirea schițelor SFVS.</p>
Responsabilitate și autonomie: Responsabilitate în elaborarea schițelor de instalare a unui SFVS autonom de mică putere. Autonomie limitată la elaborarea proiectului de instalare a unui SFVS racordat la rețea sau de putere mare, realizat prin colaborare eficientă cu membrii echipei specializate.		
CPG 2. Estimează necesarul de echipamente tehnice, scule, materiale necesare, instrumente, aparate și dispozitive de verificare și măsură.		
Rezultatul învățării 6. Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate identifica și pregăti echipamentele, materialele, instrumentele și mijloacele necesare conform proiectului de executare a lucrărilor.		
<p>K₁. Tipuri, caracteristici, cerințe de compatibilitate a echipamentelor tehnice, materialelor, instrumentelor, mijloacelor necesare pentru instalarea SFVS.</p> <p>K₂. Avize metrologice și gestiunea documentelor primare ale utilajelor, instrumentelor, aparatelor și dispozitivelor de verificare și măsură.</p> <p>K₃. Proceduri de recepționare și verificare a echipamentelor tehnice, materialelor, instrumentelor, mijloacelor necesare pentru instalarea SFVS.</p> <p>K₄. Proceduri de raportare a posibilelor necorespunderi ai parametrilor calitativi și cantitativi pentru echipamentele, materialele, instrumentele și mijloacele</p>	<p>S₁. Stabilește, în baza proiectului de execuție/schiței de lucru, tipul echipamentelor, materialelor, instrumentelor și mijloacelor necesare pentru realizarea sarcinii de lucru.</p> <p>S₂. Stabilește, dacă echipamentele, materialele, instrumentele și mijloacele necesare pentru realizarea sarcinii de lucru corespund parametrilor proiectului de execuție, sunt compatibile și sunt suficiente pentru realizarea sarcinii de lucru.</p> <p>S₃. Recepționează echipamentele și materialele necesare, ținând cont de schema principală și specificația utilajelor și dispozitivelor.</p> <p>S₄. Verifică vizual și/sau utilizând dispozitive de măsură și soft-uri specializate</p>	<p>Absolventul stabilește, în baza proiectului de execuție/schiței de lucru, tipul echipamentelor, materialelor, instrumentelor și mijloacelor necesare pentru realizarea sarcinii de lucru.</p> <p>Absolventul recepționează, verifică și pregătește echipamentele și materialele necesare, ținând cont de schema principală și</p>

<p>de lucru recepționate.</p> <p>K₅. Pregătirea echipamentelor materialelor, instrumentelor, mijloacelor necesare pentru instalarea SFVS în funcție de instrucțiunile și fișele tehnologice ale operațiilor de montaj.</p> <p>K₆. Proceduri de revizuire a listei instrumentelor, utilajelor și dispozitivelor de verificare și măsură, precum și lista echipamentelor din dotare în funcție de noile tehnologii și cerințe ale beneficiarului.</p>	<p>echipamentele, materialele, instrumentele și mijloacele de lucru recepționate pentru realizarea lucrărilor de instalare a SFVS și conformitatea lor cu certificatele de calitate.</p> <p>S₅. Raportează posibilele necorespunderi ai parametrilor calitativi și cantitativi pentru echipamentele, materialele, instrumentele și mijloacele de lucru recepționate.</p> <p>S₆. Pregătește echipamentele și instrumentele de lucru, în funcție de instrucțiunile și fișele tehnologice ale operațiilor de montaj.</p> <p>S₇. Revizuieste lista instrumentelor, utilajelor și dispozitivelor de verificare și măsură, precum și lista echipamentelor din dotare în funcție de noile tehnologii și cerințe ale beneficiarului.</p>	<p>specificația utilajelor și dispozitivelor.</p>
<p>Responsabilitate și autonomie: Își asumă responsabilitatea pentru transportarea, verificarea și depozitarea temporară a materialelor și mijloacelor necesare pentru executarea lucrărilor. Prin consultare cu beneficiarul/superiorul organizează depozite temporare la locul de muncă. Organizează locul de muncă în corespundere cu cerințele proiectului de lucru ajustat la fața locului. Manifestă autonomie la întreținerea în stare funcțională a mijloacelor de lucru. Asigură gestionarea documentelor specifice la indicația persoanei responsabile/superiorului.</p>		
<p>CPS 5. Realizează lucrările de montare a suporturilor metalice.</p> <p>CPS 6. Asigură realizarea conexiunilor electrice.</p> <p>CPS 7. Instalează panourile fotovoltaice.</p> <p>CPS 8. Realizează montarea echipamentelor din componența SFVS.</p>		
<p>Rezultatul învățării 7. Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate realiza lucrările de montare și conectare a componentelor SFVS conform proiectului de execuție a lucrărilor.</p>		
<p>K₁. Proceduri de marcare a locurilor de fixare a componentelor SFVS.</p> <p>K₂. Modalități de fixare a componentelor interioare ale SFVS (invertor, controler, baterii, contor, fire de conexiune etc.).</p> <p>K₃. Asamblarea componentelor SFVS conform proiectului de execuție.</p> <p>K₄. Montarea și conectarea modulelor fotovoltaice, controlerului, bateriilor, invertorului, dispozitivelor de monitorizare și control de la distanță a SFVS.</p> <p>K₅. Tipul și caracteristica conexiunilor între module, controler, baterii, invertor, marcaje.</p> <p>K₆. Împământarea, eliminarea suprasarcinii, protecția la fulger.</p> <p>K₇. Conectarea SFVS ON Grid și mixt la rețeaua electrică externă.</p>	<p>S₁. Marchează locurile de fixare a componentelor SFVS conform proiectului de execuție.</p> <p>S₂. Asigură fixarea suporturilor pe suprafețele de montare conform schemelor de montare.</p> <p>S₃. Aplică materialele ce asigură etanșarea locurilor de fixare a suporturilor /părții metalice.</p> <p>S₄. Fixează jgheburile/țevile pentru traseele de cabluri și a dozelor/cutiilor de distribuire.</p> <p>S₅. Realizează lucrările de montare a paratrăsnetului și legăturii cu bucla la sol (împământării).</p> <p>S₆. Participă la verificarea funcționalității sistemelor de împământare, eliminare a suprasarcinii, protecție la fulger, efectuate de persoane/companii autorizate.</p> <p>S₇. Montează toate componentele SFVS.</p> <p>S₈. Montează panourile fotovoltaice pe suporturile metalice.</p> <p>S₉. Conectează componentele SFVS după schema electrică din documentația de</p>	<p>Absolventul marchează locurile de fixare a componentelor SFVS conform proiectului de execuție.</p> <p>Absolventul aplică materialele ce asigură etanșarea locurilor de fixare a suporturilor /părții metalice.</p> <p>Absolventul montează componentele SFVS precum este specificat în proiectul de execuție.</p> <p>Absolventul montează panourile fotovoltaice pe suporturile metalice.</p> <p>Absolventul marchează corespunzător</p>

	<p>proiect.</p> <p>S₁₀. Conectează SFVS instalat (ON Grid și mixt) la rețeaua electrică externă.</p> <p>S₁₁. Marchează corespunzător standardelor circuitele de curent electric.</p>	standardelor circuitele de curent electric.
<p>Responsabilitate și autonomie: Realizează autonom și responsabil lucrările de montare și conectare a componentelor SFVS, sub supravegherea superiorului, conform proiectului de execuție a lucrărilor.</p>		
<p>CPS 9. Realizează conexiunile instalației SFVS la rețeaua externă.</p>		
<p>Rezultatul învățării 8. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate testa și regla funcționarea SFVS instalat pentru a asigura eficiența maximă posibilă a acestuia.</i></p>		
<p>K₁. Inspectarea, testarea și reglarea instalației după montare (fișa de control).</p> <p>K₂. Conectarea rețelei interne a beneficiarului la SFVS instalat.</p> <p>K₃. Defecte frecvente și practici incorecte privind instalarea SFVS.</p> <p>K₄. Studii de caz în instalarea SFVS.</p> <p>K₅. Documentarea procesului de finalizare a instalării SFVS.</p> <p>K₆. Înregistrarea parametrilor inițiali ai SFVS în „Registrul de exploatare”.</p>	<p>S₁. Verifică integritatea structurală a SFVS și etanșarea la intemperii.</p> <p>S₂. Identifică și rezolvă orice deficiență de material sau manoperă.</p> <p>S₃. Activează sistemul și testează funcționalitatea și performanța acestuia.</p> <p>S₄. Programează, ajustează, și/sau configurează invertoarele-controlerele pentru referințele dorite și modurile de operare.</p> <p>S₅. Reglează parametrii de funcționare a SFVS, conform valorilor din documentația de proiect.</p> <p>S₆. Verifică funcționalitatea componentelor de împământare, eliminare a suprasarcinii, protecție la fulger.</p> <p>S₇. Asigură conectarea rețelei interne a beneficiarului la SFVS.</p> <p>S₈. Demonstrează procedurile de conectare/deconectare a SFVS la rețelele interne și, după caz, la cele externe.</p> <p>S₉. Plasează la loc vizibil schema principială, instrucțiunile de exploatare a instalației și informația privind contactele instalatorului, în caz de necesitate.</p> <p>S₁₀. Înregistrează parametrii inițiali ai SFVS în „Registrul de exploatare”.</p> <p>S₁₁. Completează Declarația de conformitate a lucrărilor de montare a SFVS.</p> <p>S₁₂. Perfectează Actul de predare-primire (Procesul-verbal al Comisiei de lucru) la finalizarea lucrărilor de montare a SFVS.</p>	<p>Absolventul identifică și rezolvă orice deficiență de material sau manoperă.</p> <p>Absolventul activează sistemul și testează funcționalitatea și performanța acestuia.</p> <p>Absolventul verifică funcționalitatea componentelor de împământare, eliminare a suprasarcinii, protecție la fulger.</p> <p>Absolventul înregistrează parametrii inițiali ai SFVS în „Registrul de exploatare”.</p>
<p>Responsabilitate și autonomie: Își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea procesului de testare și reglare a SFVS pentru a asigura eficiența maximă posibilă a sistemului instalat.</p>		
<p>CPS 10. Realizează conectarea tuturor echipamentelor pentru testarea SFVS.</p>		
<p>Rezultatul învățării 9. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate realiza proceduri de diagnostic și pronostic în mentenanța SFVS.</i></p>		
<p>K₁. Documentația tehnică/manualele instalațiilor FV, acțiunile determinante și</p>	<p>S₁. Analizează documentația tehnică/manualele instalațiilor FV, acțiunile</p>	<p>Absolventul identifică rapid parametrii</p>

<p>resursele necesare pentru întreținerea procesului de funcționare a SFVS.</p> <p>K₂. Parametrii funcționali ai sistemelor fotovoltaice instalate și monitorizarea acestora.</p> <p>K₃. Defecte posibile ale SFVS și factori ce pot diminua în timp randamentul acestora.</p> <p>K₄. Proceduri de diagnostic: revizii periodice ale sistemelor fotovoltaice.</p> <p>K₅. Revizii, reparații, întreținere și profilaxie a SFVS.</p>	<p>determinante și resursele necesare pentru întreținerea procesului de funcționare a SFVS.</p> <p>S₂. Identifică parametrii funcționali ai SFVS care urmează a fi mășurați și componente ale sistemului ce urmează a fi verificate.</p> <p>S₃. Stabilește procedurile de diagnostic ale defectelor și imperfecțiunilor SFVS.</p> <p>S₄. Adoptă acțiuni preventive relevante pentru a reduce la minim riscul de autovătămare sau de vătămare a altor persoane în timpul acțiunilor de verificare, de prevenire și de remediere a potențialelor defecte.</p>	<p>funcționali ai sistemului care urmează a fi mășurați și ce componente ale sistemului urmează a fi verificate.</p>
<p>Responsabilitate și autonomie: Responsabilități în respectarea actelor normative și procedurilor valabile pentru mentenanța sistemelor fotovoltaice, în alegerea instrumentelor și echipamentelor necesare pentru asigurarea mentenanței. Autonomie în dezvoltarea planului de mentenanță, în evaluarea parametrilor funcționali ai SFVS, în realizarea reparațiilor simple și a lucrărilor de profilaxie, în documentarea activităților de mentenanță.</p>		
<p>CPS 11. Aplică procedurile tehnice și cele de asigurare a calității.</p>		
<p>Rezultatul învățării 10. <i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate realiza măsuri corective asociate cu operarea și întreținerea SFVS.</i></p>		
<p>K₁. Tipuri de reparații simple pentru sistemele fotovoltaice.</p> <p>K₂. Tehnici de execuție a reparațiilor simple.</p> <p>K₃. Întreținerea și prevenirea posibilelor defecte ale sistemelor fotovoltaice.</p> <p>K₄. Verificarea post-remediere a SFVS.</p> <p>K₅. Elemente de SSM specifice activității de mentenanță a sistemelor fotovoltaice.</p>	<p>S₁. Verifică instalarea sistemului mecanic la integritatea structurală și etanșeitatea la intemperii.</p> <p>S₂. Verifică instalația electrică să fie corect cablată, polaritate, împământare și integritatea conectorilor în conformitate cu reglementările corespunzătoare.</p> <p>S₃. Măsoară performanța sistemului și parametrii de operare.</p> <p>S₄. Identifică problemele de performanță și siguranță ale sistemului și cauzele acestora.</p> <p>S₅. Execută activități de reparație, de reglare, de diminuare a factorilor ce micșorează randamentul sistemului, de prevenire a posibilelor deteriorări ulterioare pentru sistemul fotovoltaic.</p> <p>S₆. 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.</p> <p>S₇. Înscrie în Registrul de exploatare a sistemului informații referitoare la activitățile de mentenanță realizate și la planul ulterior de întreținere și reparații a SFVS.</p>	<p>Absolventul verifică instalația electrică cablarea, polaritatea, împământarea și integritatea conectorilor conform reglementărilor.</p> <p>Absolventul identifică problemele de siguranță ale sistemului fotovoltaic solar și cauzele acestora.</p>

Responsabilitate și autonomie: În aplicarea măsurilor corective asociate cu operarea și întreținerea SFVS pentru realizarea performantă a sarcinilor de producere.		
Rezultatul învățării 11. Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate aplica procedurile tehnice și cerințele de calitate la instalarea și mentenanța SFVS.		
<p>K₁. Conceptul de management al calității: scop, beneficii.</p> <p>K₂. Principiile calității la instalarea SFVS.</p> <p>K₃. Etape în implementarea unui sistem/unor principii/proceduri de management al calității.</p> <p>K₄. Instrumente de măsurare a calității.</p> <p>K₅. Prelucrarea datelor colectate și utilizarea lor pentru îmbunătățirea progresivă a calității serviciilor prestate.</p> <p>K₆. Bune practici în asigurarea calității serviciilor de instalare și mentenanță a SFVS.</p> <p>K₇. Cultura organizațională, disciplina tehnologică și codul deontologic al angajaților companiei.</p>	<p>S₁. Aplică principiile managementului calității la instalarea SFVS.</p> <p>S₂. Prelucreează datele colectate pentru asigurarea mentenanței SFVS.</p> <p>S₃. Folosește datele colectate pentru îmbunătățirea progresivă a calității serviciilor prestate.</p> <p>S₄. Diseminează bunele practici de îmbunătățire a serviciilor de instalare și mentenanță a SFVS.</p> <p>S₅. Respectă cultura organizațională, disciplina tehnologică.</p> <p>S₆. Raportează în mod prestabilit despre realizarea sarcinilor de producere.</p>	<p>Absolventul prelucrează datele colectate și le utilizează pentru îmbunătățirea progresivă a calității serviciilor prestate</p>
Responsabilitate și autonomie: Responsabilitate în aplicarea unui sistem eficient de management al calității. Autonomie parțială în gestionarea interacțiunilor cu clienții, asumarea responsabilităților și luarea deciziilor în limita atribuțiilor de serviciu.		
CPS 12. Realizează mentenanța SFVS și comunicarea cu beneficiarul.		
Rezultatul învățării 12. Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate aplica un management eficient al grijii pentru client în procesele de instalare și mentenanță a SFVS.		
<p>K₁. Conceptul „Grija pentru client”, documentarea și îmbunătățirea calității.</p> <p>K₂. Planificarea activităților curente. Termene și condiții de realizare a sarcinilor de lucru.</p> <p>K₃. Realizarea performantă a sarcinilor de muncă.</p> <p>K₄. Comunicarea eficientă și cooperarea productivă cu membrii echipei.</p> <p>K₅. Manifestarea inițiativei, luarea deciziilor și asumarea responsabilităților.</p> <p>K₆. Planul de realizare a intervenției de mentenanță (lista de verificări pentru întreținere).</p>	<p>S₁. Planifică activitățile curente prin comunicare eficientă cu membrii echipei în realizarea sarcinilor de producție.</p> <p>S₂. Respectă aspectele normative și de documentație referitoare la instalarea și mentenanța SFVS.</p> <p>S₃. Execută lucrările cu măsuri de precauție pentru minimizarea zgomotului, deranjului sau deteriorarea proprietății.</p> <p>S₄. Identifică riscurile electrice, riscuri de traumatisme etc.</p> <p>S₅. Demonstrează procedurile pentru conectarea, exploatarea, deconectarea SFVS și a fiecărei componente în parte.</p> <p>S₆. Estimează problemele de siguranță asociate cu operarea și întreținerea SFVS.</p> <p>S₇. Dezvoltă planul de mentenanță ulterioară a sistemului.</p> <p>S₈. Perfectează certificatele de garanție și calitate a echipamentelor din componența SFVS emise de producători.</p>	<p>Absolventul elaborează planul activităților curente, indicând termenele și responsabilitățile personale.</p> <p>Absolventul identifică problemele de siguranță asociate cu operarea și întreținerea SFVS.</p>
Responsabilitate și autonomie: Își asumă responsabilitatea în procesul de planificare a activităților curente și elaborarea planului de mentenanță prin consultare cu superiorii și membrii echipei.		

Rezultatul învățării 13. Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate gestiona resursele materiale, documentele primare: formulare, certificate de calitate/garanții, servicii de mentenanță, rapoarte de executare etc.		
<p>K₁. Oferte și contracte (șabloane de oferte și contracte).</p> <p>K₂. Finalizarea lucrărilor. Garanții și servicii de mentenanță.</p> <p>K₃. Lista de documente necesare în dosarul fiecărui client/documente de predat fiecărui client.</p> <p>K₄. Norme de lucru cu documentația de serviciu și de raportare.</p> <p>K₅. Proceduri de tratare a reclamațiilor.</p>	<p>S₁. Aplică procedurile de lucru cu documentația de serviciu la etapele de planificare, instalare, mentenanță a SFVS.</p> <p>S₂. Gestionează documentele primare (instrucțiunile producătorului, certificatele de garanție), aferente utilajelor, instrumentelor, aparatelor și dispozitivelor de verificare și măsură.</p> <p>S₃. Perfectează actele referitoare la instalarea SFVS.</p> <p>S₄. Înscrie în Registrul de exploatare a sistemului informația referitoare la activitățile de mentenanță realizate și la planul ulterior de mentenanță.</p> <p>S₅. Perfectează rapoartele referitoare la realizarea sarcinilor de producție.</p>	<p>Absolventul identifică posibilele neconcordanțe la nivel de documentație primară și asigură soluționarea lor.</p>
Responsabilitate și autonomie: Responsabilitate în adaptarea propriului comportament la circumstanțe, pentru realizarea performantă a sarcinilor de lucru cu documentația de producere. Autonomie în perfectarea rapoartelor referitoare la realizarea sarcinilor de producție.		

CRITERII DE EVALUARE A REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII PENTRU ATRIBUIREA CALIFICĂRII

1. CERINȚE GENERALE

Nr. crt.	CERINȚE	DESCRIPTORI
1.	Condiții de admitere/ acces pentru evaluarea finală a rezultatelor învățării și certificarea calificării	Evaluare finală a rezultatelor învățării se organizează pentru candidații care au realizat integral obiectivele programului de formare profesională, conform prevederilor curriculare aprobate de Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova în scopul evaluării rezultatelor învățării stabilite, conform CNCRM.
2.	Forma de evaluare finală a rezultatelor învățării	- Examen de calificare.
3.	Condiții organizatorice de realizare a evaluării finale	<p>Organizarea și desfășurarea evaluării finale se realizează conform cadrului normativ-reglator în vigoare, care prevede următoarele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Examenul de calificare se desfășoară, respectând procedurile reglementate prin ordinul Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. - Evaluarea finală se organizează de către instituțiile de învățământ profesional tehnic, care dețin acreditarea la programul pentru care se organizează și se desfășoară evaluarea calificării. - Organele responsabile ca evaluarea să fie validă și fiabilă sunt Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova, instituțiile de învățământ, Comisia de elaborare a instrumentelor de evaluare. - Responsabilii de elaborarea instrumentelor de evaluare sunt membrii grupului de lucru pentru elaborarea probei scrise și practice, constituit prin ordinul Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. - Comisia de elaborare a instrumentelor de evaluare asigură calitatea materialelor de evaluare, iar administrația instituției asigură securitatea acestora până, pe parcursul și după evaluare.

		<ul style="list-style-type: none"> - Examenul de calificare constă într-o probă scrisă și o probă practică. - Timpul necesar evaluării finale a rezultatului învățării este: <ul style="list-style-type: none"> ▪ proba scrisă 3 ore; ▪ proba practică 6 ore astronomice. - Lista materialelor și echipamentelor necesar pentru realizarea probelor de evaluare în cadrul examenului se specifică de către Comisia de elaborare a subiectelor pentru examen.
4.	Cerințe generale față de modalitatea de evaluare și instrumentele utilizate în procesul de evaluare	Proba scrisă a examenului de calificare se va desfășura în sălile de instruire teoretică, iar proba practică a examenului de calificare va fi organizată în atelierele de instruire practică sau în cadrul întreprinderilor de profil.
5.	Cerințe generale față de evaluatori	<p>Pentru organizarea și desfășurarea examenului de calificare sunt constituite:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comisia de elaborare a subiectelor pentru Examen; 2. Comisia de evaluare și calificare. <p>Comisia de elaborare a subiectelor pentru examen trebuie să răspundă cumulativ la următoarele cerințe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să dețină experiență în activitatea pe care o evaluează; - să dețină studii superioare și profesionale tehnice; - să dețină grad didactic; - să cunoască conținutul curricular al programului de formare profesională tehnică specific domeniului de calificare profesională certificată; - să dețină certificat care să confirme participarea la cursuri de formare continuă în domeniul evaluării. <p>Membrii Comisiei de evaluare și calificare, care sunt reprezentanți ai companiilor din piața muncii, vor fi instruiți referitor la aplicarea instrumentelor de evaluare.</p> <p>Comisia de evaluare și calificare va elua rezultatele învățării candidaților și va atribui calificarea corespunzătoare în conformitate cu prevederile CNCRM.</p>
6.	Cerințe generale față de atribuirea calificării	Atribuirea calificării se face de Comisia de evaluare și calificare constituită din reprezentanți ai agenților economici și cadre didactice, aprobată prin ordinul directorului instituției de învățământ. Decizia Comisiei este consemnată în procesele-verbale, prin care se specifică rezultatele susținerii probelor de evaluare finală, semnate de președinte și membrii comisiei, care se păstrează în arhiva instituției în care s-a desfășurat evaluarea. Ordinul de atribuire a calificării se emite de directorul instituției în baza deciziei Comisiei de evaluare și calificare.

3. FORME DE EVALUARE A REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII PENTRU ATRIBUIREA CALIFICĂRII

La final de program, prin *test scris*, vor fi evaluate următoarele rezultate ale învățării:

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII	Tipuri de itemi
<p><i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. valorifica informația referitoare la fundamentele energiei solare și principiile de funcționare SFSV; 2. organiza locul de muncă pentru realizarea eficientă a sarcinilor de lucru; 3. estima particularitățile amplasamentului, determinând locația optimă a componentelor SFVS autonome de putere mică; 4. aplica metode de calcul și/sau software de dimensionare pentru SFVS autonome de putere mică în colaborare cu membrii echipei; 	<p>Itemi de comparare Itemi de tip pereche Itemi cu alegere duală (Adevărat/Fals, cauză-efect) Itemi de alegere multiplă Itemi cu răspuns scurt/de completare</p>

<ol style="list-style-type: none"> 5. elabora schițe de amplasare a componentelor SFVS autonome de mică putere. 6. identifica și pregăți echipamentele, materialele, instrumentele și mijloacele necesare conform proiectului de executare a lucrărilor; 7. realiza lucrările de montare și conectare a componentelor SFVS, conform proiectului de execuție a lucrărilor; 8. realiza testarea și reglarea SFVS instalat pentru a asigura eficiența maximă posibilă a acestuia; 9. aplica procedurile tehnice și cerințele de calitate la instalarea și mentenanța SFVS; 10. realiza măsuri corective asociate cu operarea și întreținerea SFVS; 11. aplica procedurile tehnice și cerințele de calitate la instalarea și mentenanța SFVS; 12. aplica principiile unui management eficient al grijii pentru client în procesele de instalare și mentenanță a SFVS; 13. gestiona resursele materiale, documentele primare: formulare, certificate de calitate/garanții, servicii de mentenanță, rapoarte de executare etc. 	
---	--

La final de program, prin *proba practică*, vor fi evaluate următoarele rezultate ale învățării:

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII
<p><i>Absolventul/candidatul la atribuirea calificării poate:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. organiza locul de muncă pentru realizarea eficientă a sarcinilor de lucru; 2. estima particularitățile amplasamentului, determinând locația optimă a componentelor SFVS autonome de putere mică; 3. aplica metode de calcul și/sau software de dimensionare pentru SFVS autonome de putere mică în colaborare cu membrii echipei; 4. elabora schițe de amplasare a componentelor SFVS autonome de mică putere; 5. identifica și pregăți echipamentele, materialele, instrumentele și mijloacele necesare conform proiectului de executare a lucrărilor; 6. realiza lucrările de montare și conectare a componentelor SFVS conform proiectului de execuție a lucrărilor; 7. realiza testarea și reglarea SFVS instalat pentru a asigura eficiența maximă posibilă a acestuia; 8. aplica procedurile tehnice și cerințele de calitate la instalarea și mentenanța SFVS; 9. realiza măsuri corective asociate cu operarea și întreținerea SFVS; 10. aplica procedurile tehnice și cerințele de calitate la instalarea și mentenanța SFVS; 11. aplica principiile unui management eficient al grijii pentru client în procesele de instalare și mentenanță a SFVS; 12. gestiona resursele materiale, documentele primare: formulare, certificate de calitate/garanții, servicii de mentenanță, rapoarte de executare etc.

Pentru evaluarea abilităților practice la final de program, se recomandă realizarea montajului sistemului fotovoltaic ce va conține, cel puțin, un procedeu de montare a unor panouri fotovoltaice și, minim, două procedee diferite de conectare a panourilor fotovoltaice conform schemei prevăzute în documentația tehnică.

Sarcina practică va fi executată conform schiței/proiectului de execuție, care va include: asamblarea mecanică a panourilor fotovoltaice pe carcasa unor structuri solide, executarea schemelor de conexiune a panourilor fotovoltaice, cu controlerul, invertorul și bateriile de acumulare/sistemul electroenergetic național.

3. STABILIREA NIVELULUI MINIM DE COMPETENȚE LA EXAMENUL DE CALIFICARE

Ponderea evaluării la examenul de calificare: Candidații trebuie să susțină examenul de calificare, constituit din proba scrisă și proba practică.

Cerințe de susținere a examenului: *Proba scrisă:*

Testul de evaluare finală va fi elaborat conform matricei de specificații, în baza Curriculum-ului. Candidații trebuie să realizeze testul în volum de cel puțin 33% din punctajul total (100%). Convertirea procentului de realizare a testului în note este prezentată în tabelul de mai jos:

Nivel de realizare, %	100-95	94-88	87-78	77-63	62-48	47-33	32-21	20-10	9-5	4-0
Nota	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Proba practică:

Pentru evaluarea abilităților practice la final de program, candidatul va realiza lucrările de montare și conectare a componentelor SFVS, conform schiței/proiectului de execuție a lucrărilor. În luarea deciziilor privind notele pentru proba practică, examinatorii, evaluatorii și președintele Comisiei de evaluare vor folosi pentru ghidare Discriptorii de note pentru proba practică.

DISCRIPTORII DE NOTE PENTRU PROBA PRACTICĂ

CRITERII DE EVALUARE	DISCRIPTORI		Respins
	Admis		
Respectarea prevederilor legale privind sănătatea și securitatea în muncă (SSM).	<ul style="list-style-type: none"> - regulile de securitate și sănătatea în muncă sunt respectate pe toată durata de realizare a sarcinii; - uneltele, instrumentele și dispozitivele de lucru sunt utilizate conform instrucțiunilor de exploatare; - locul de muncă este menținut în curățenie. <p>Notă: Rezultatele învățării axate pe respectarea securității și sănătății în muncă trebuie să fie evaluate pe parcursul programului. Cu toate acestea este important pentru calificarea <i>Instalator sisteme fotovoltaice solare</i> ca sarcina să fie realizată în condiții de securitate maximă. De aceea, criteriul de Respectarea a cerințelor de realizare a sarcinii reprezintă <i>linia de jos</i>, adică minimumul necesar, care trebuie să fie respectat de toți candidații indiferent de nivelul de performanță. Ținând cont de faptul că nu poate fi trecut un candidat care pune în situație de risc sănătatea proprie și celor din jur, acest criteriu de evaluare va avea o apreciere binară:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ DA respectă/realizează; ✓ NU respectă/realizează. <p>Prin urmare, pentru a finaliza cu succes proba practică de evaluare, candidatul trebuie să fie apreciat cu DA la toți trei descriptorii.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - nu verifică starea echipamentului instrumentelor și dispozitivelor; - utilizează necorespunzător scopului unelte, instrumente și dispozitive de lucru; - nu curăță locul de muncă.

REALIZA LUCRĂRILE DE MONTARE ȘI CONECTARE A COMPONENTELOR SFVS, CONFORM SCHIȚEI/ DE EXECUȚIE

Criterii de evaluare a produsului	Nivel minim (nota 9-10)	Nivel minim (nota 7-8)	Nivel minim (nota 5-6)	Nesătesfăcător (nota <5)
Corespunderea produsului finit cu documentația tehnică	- produsul finit este realizat conform documentației tehnice	- produsul finit este realizat conform documentației tehnice	- produsul finit este realizat conform documentației tehnice	- produsul finit nu este realizat conform documentației;
Executarea carcasei sistemului fotovoltaic conform structurii de montare	- carcasa sistemului fotovoltaic este executată conform structurii de montare, fără abateri	- carcasa sistemului fotovoltaic este executată conform structurii de montare, în limita abaterilor admisibile	- carcasa sistemului fotovoltaic este executată conform structurii de montare, dar există abateri admisibile	<ul style="list-style-type: none"> - asamblarea incorectă a sistemului fotovoltaic; - montarea incorectă a panourilor fotovoltaice;
Montarea PV pe carcasa sistemului fotovoltaic	- montarea panourilor fotovoltaice pe carcasa sistemului fotovoltaic este realizată în strictă conformitate cu datele din schița de proiect/proiectul de execuție	- montarea panourilor fotovoltaice pe carcasa sistemului fotovoltaic este realizată conform schiței de proiect/proiectului de execuție, cu abateri minime	- montarea panourilor fotovoltaice pe carcasa sistemului fotovoltaic este realizată conform schiței de proiect/proiectului de execuție, dar există abateri remediabile;	- executarea incorectă a schemelor de conexiune între PV;

Executarea conexiunilor electrice a SFVS conform schemei	- conexiunile electrice a panourilor fotovoltaice este executată conform schemei electrice	- conexiunile electrice a panourilor fotovoltaice este executată conform schemei electrice, cu abateri minime	- conexiunile electrice a panourilor fotovoltaice este executată conform schemei electrice cu abateri admisibile	<ul style="list-style-type: none"> - executarea incorectă a schemelor de conexiune între PV și controlor, inverter și bateriile fotovoltaice; - executarea greșită a măsurărilor electrice în SFSV; - executarea greșită a lucrărilor de mentenanță.
Executarea conexiunii sistemului fotovoltaic cu controlerului	- conexiunea sistemului fotovoltaic cu controlerul este executată în corespundere cu schema electrică, și schița de proiect/proiectul de execuție	- conexiunea sistemului fotovoltaic cu controlerul este executată în corespundere cu schema electrică, cu abateri neesențiale	- conexiunea sistemului fotovoltaic cu controlerul este executată în corespundere cu schema electrică, dar există abateri remediabile	
Executarea conexiunii sistemului fotovoltaic cu inverterul	- conexiunea sistemului fotovoltaic cu inverterul este executată în corespundere cu schema electrică și schița de proiect/proiectul de execuție	- conexiunea sistemului fotovoltaic cu inverterul este executată în corespundere cu schema electrică, cu abateri minime	- conexiunea sistemului fotovoltaic cu inverterul este executată în corespundere cu schema electrică, dar există abateri remediabile	
Executarea conexiunii sistemului fotovoltaic cu bateriile	- conexiunea sistemului fotovoltaic cu bateriile de acumulare este executată în strictă corespundere cu schema electrică de conexiune	- conexiunea sistemului fotovoltaic cu bateriilor de acumulare este executată în corespundere cu schema electrică, cu abateri neesențiale	- conexiunea sistemului fotovoltaic cu bateriile de acumulare este executată în corespundere cu schema electrică, dar există abateri admisibile	
Executarea lucrărilor de măsurare și ajustare a sistemului fotovoltaic	- lucrările de măsurare și ajustare a sistemului fotovoltaic sunt efectuate conform datelor tehnice	- lucrările de măsurare și ajustare a sistemului fotovoltaic sunt efectuate conform datelor tehnice, cu erori minime;	- lucrările de măsurare și ajustare a sistemului fotovoltaic sunt efectuate conform datelor tehnice, dar există erori admisibile	
Realizarea lucrărilor de mentenanță a sistemului PV	- lucrările de mentenanță a sistemului fotovoltaic sunt realizate conform documentației schiței de proiect/proiectului de execuție și normele tehnice în vigoare	- lucrările de mentenanță a sistemului fotovoltaic sunt realizate conform documentației schiței de proiect/proiectului cu abateri minime	- lucrările de mentenanță a sistemului fotovoltaic sunt realizate conform documentației schiței de proiect/proiectului de execuție, dar cu abateri admisibile;	
Remedierea defectelor	- identifică operativ defectele înlăturând/mini-malizând cauza apariției acestora.	- identifică defectele majore și le remediază explicând cauza acestora.	- identifică defectele majore.	

Agregarea notei la examenul de calificare

Pentru promovare examenului de calificare, candidatul va obține pentru fiecare probă, cel puțin nota 5.

Nota finală la Examenul de calificare include ponderat rezultatele ambelor probe, până la sutimi, și se calculează conform formulei:

$$\text{Nota finală} = \text{Proba practică} * 0,7 + \text{Proba scrisă} * 0,3$$

Agregarea notei medii generale pentru program

Pentru a obține certificatul de calificare este necesară realizarea integrală a planului de învățământ cu cel puțin nota „5” și promovarea ambelor probe de evaluare ale examenului de calificare.

Nota medie generală se constituie din: media generală pe anii de studii/perioada de studii plus media de promovare a stagiilor de practică plus nota finală la examenul de calificare.

Media generală pe anii de studii/perioada de studii include media pentru modulele de studii.

Media de promovare a stagiilor de practică este constituită din notele medii de la strategiile de practică de montare și exploatare.

4. STABILIREA NECESARULUI MINIM DE RESURSE PENTRU EVALUAREA REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII ȘI ATRIBUIREA CALIFICĂRII

Instrumente de evaluare

Pentru realizarea probei scrise și celei practice, grupul de lucru responsabil de elaborarea instrumentelor de evaluare, va elabora teste și sarcini practice, care vor fi pilotate cu 2-4 luni înainte de examenul de calificare. Rezultatele pilotării vor fi analizate și vor fi luate decizii de rigoare.

Pentru proba scrisă a examenului de calificare va fi elaborat un set de teste (în număr de 3), care vor avea același grad de complexitate, aceeași structură și același număr și tipuri de itemi de evaluare.

Testul scris va fi însoțit de baremul de verificare și modalitatea de convertire a punctelor în note.

Pentru proba practică a examenului de calificare vor fi elaborate:

1. Formularul elevului, care descrie sarcina de lucru și cerințele pentru realizarea acesteia;
2. Formularul evaluatorului, care include criteriile de evaluare a procesului și produsului;
3. Baremul de aprecieri a probei practice.

Pentru desfășurarea probei scrise, sunt necesare:

1. Resurse umane
 - a. elaborarea de teste;
 - b. observatori;
 - c. evaluatori ai testelor;
 - d. verificatori ai evaluării.
2. Resurse materiale
 - a. hârtie pentru tipărirea testelor;
 - b. imprimante pentru multiplicarea testelor;
 - c. spații de clasă pentru administrarea testelor;
 - d. spații/încăperi pentru verificarea testelor.

Pentru desfășurarea probei practice, în funcție de sarcina de evaluare, sunt necesare:

Resurse umane – se recomandă ca procesul de realizare a sarcinii, executat de un candidat, să fie observat și evaluat de cel puțin doi evaluatori, iar produsul finit să fie evaluat de cel puțin 3 evaluatori.

Resurse materiale:

a) Ateliere amenajate cu cel puțin 4 posturi de montare, conectate la sistemul de ventilație funcțional, cu spațiu pentru realizarea operațiilor de instalare și spațiu pentru deplasarea evaluatorilor;

b) **Instrumente:** chei fixe; chei tubulare; chei dinamometrice; șurubelnițe; mașini de găurit (perforator); burghiu; aparat de sudat; mașini de înșurubat cu acumulator; mașini de găurit cu acumulator; burghiuri; aparat de sudat invertor – 200 A; pistol – injector pentru silicon; pistol – injector

pentru spumă poliuretan; șlefuitor unghiular; kerner; pilă rotundă, triunghiulară; ferăstrău pentru lemn/metal; daltă pentru lemn; container portativ pentru scule și unelte mecanice; ciocan; creion de demarcaj etc.; 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, decablator; clește plat; creion pentru marcaj cablu.

c) **Utilaje și echipamente:** bobină portabilă cu prelungitor electric L= 25-50 m; funie de montaj; turn/troliu pentru ridicarea panourilor solare; scară telescopică de aluminiu; wattmetru; multimetru; ohmmetru; clampmetru; clinometru (măsurarea unghiului de montare); aparate pentru măsurarea radiației solare; dispozitiv pentru măsurarea capacității acumulatorilor; ruletă; dispozitiv cu laser de măsurare a distanțelor/nivelelor; nivelă; busolă; șabloane; analizator de curent-tensiune pentru module solare și sisteme solare complete; dispozitiv cu sistem infraroșu pentru măsurarea temperaturilor.

d) **Materiale consumabile:** Țeavă provilată metalică, fir electric pentru circuite de curent continuu, mufe de conectare, bandă izolantă, indicatoare stichere, cureluși de fixare, lame, conectoare wago, cutii de distribuție, buloane de înșurubare, piulițe, tub gofrat canal din plastic.

e) **Echipament de securitate:** salopetă, centură pentru instrumente; set pentru lucrări la înălțime (funie, carabine etc.); vestă reflectorizantă; lanternă; cască de protecție, mănuși electroizolante, ochelari de protecție, centură de siguranță, cizme electroizolante, cască de protecție pentru sudură; mănuși pentru sudură; trusă cu medicamente.

ASIGURAREA CALITĂȚII STANDARDULUI DE CALIFICARE

ETAPE	DESCRIPTORI/DOVEZI
Inițierea procesului de elaborare a standardului de calificare	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Instituția Publică Centrul de Excelență în Energetică și Electronică</i> de comun acord cu Asociația pentru Educație și Dezvoltare au inițiat procesul de elaboare a standardului de calificare (scrisoare nr. 01-31M/084 din 07.09.2020). - Ministerul Educației, Culturii și Cercetării, prin ordinul nr. 1101 din 08.10.2020 Cu privire la constituirea Grupului de lucru pentru elaborarea standardului de calificare la programul „<i>Instalator pentru sisteme fotovoltaice solare</i>”, a dispus elaborarea standardului de calificare. - Standardul de calificare a fost avizat de 10 angajatori și 6 instituții de învățământ. Reprezentanții acestora au fost implicați în procesul de elaborare și avizare a standardului de calificare la programul „<i>Instalator pentru sisteme fotovoltaice solare</i>”.
Elaborarea standardului de calificare	<p>La baza elaborării standardului de calificare este standardul ocupational pentru programul „<i>Instalator pentru sisteme fotovoltaice</i>”, aprobat prin ordinul Ministerului Economiei și Infrastructurii nr.255/2020 (Monitorul Oficial nr. 313-317 din 27.11.2020).</p> <p>Cale de acces: https://www.legis.md/cautare/downloadpdf/124111</p> <p>Membrii grupului de lucru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - au participat la sesiunea de instruire „<i>Formarea competențelor de elaborare, revizuire și validare a standardelor de calificare</i>”, desfășurat în conformitate cu ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 1137 din 16.10.2020, cu durata de 16 ore (contact direct); - au participat la elaborarea standardului ocupational pentru programul „<i>Instalator pentru sisteme fotovoltaice</i>”; - au participat la elaborarea standardelor ocupaționale; - au participat la elaborarea Curriculum-urilor la programele de studii din domeniul 713 <i>Electrotehnică și energetică</i>; - Asociația Educație pentru Dezvoltare a coordonat procesul de elaborare a standardului de calificare.
Validarea standardului de	Standardul de calificare a fost validat de către Comitetul sectorial pentru formare profesională în construcții.

calificare	Standardul de calificare a fost examinat de Consiliul Național pentru Calificări.
Implimentarea standardului de calificare	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborarea Curriculum-ului și planului de învățământ pentru programul de formare „<i>Instalator pentru sisteme fotovoltaice solare</i>”, conform cerințelor standardului de calificare; - Asigurarea condițiilor de evaluare a rezultatelor învățării conform standardului de calificare.
Mecanisme de feedback și de îmbunătățire continuă a standardului de calificare	<p>Instituția Publică Centrul de Excelență în Energetică și Electronică este responsabilă de colectarea feedback-ului de la părțile interesate în această calificare;</p> <p>Drept temei pentru revizuirea standardului de calificare va servi actualizarea standardului ocupațional, implementarea pe piața muncii a tehnologiilor avansate și armonizarea politicilor naționale cu cele europene în scopul îmbunătățirii flexibilității forței de muncă;</p> <p>Standardul de calificare va fi revizuit în termen de șase luni de la aprobarea standardului ocupațional actualizat, luând în considerare schimbarea continuă a contextului socioeconomic, în general, precum și tendințele de dezvoltare a sistemelor fotovoltaice.</p>
Asigurarea transparenței	Standardul de calificare va fi publicat pe pagina web oficială a Ministerului Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova, înscris în Registrul Național a Calificărilor.