



MINISTERUL EDUCAȚIEI
UNIVERSITATEA MARITIMĂ DIN CONSTANȚA

900663, CONSTANȚA, str. Mircea cel Bătrân, nr. 104, ROMÂNIA
Fax: +40-241-617260, Tel: +40-241-664740,
E-mail: info@cmu-edu.eu Web: www.cmu-edu.eu



Nr. 1535/ 25.03.2026

SPECIFICAȚII TEHNICE

Cursuri de instruire

cod CPV:80530000-8, Servicii de formare profesională

Sursa de finanțare: proiect PNNR „Digitalizarea UMC”, cod SMIS 828727297

Specificațiile tehnice definesc caracteristici referitoare la nivelul calitativ, tehnic, de performanță, prezintă cerințe, prescripții, caracteristici de natură tehnică ce permit fiecărui serviciu, să fie descris, în mod obiectiv, astfel încât potențialii ofertanți să elaboreze propunerea tehnică corespunzător în așa manieră încât să corespundă necesităților și solicitărilor autorității contractante.

Propunerea tehnică trebuie să corespundă cerințelor minime prevăzute în Caietul de sarcini. Ofertarea de servicii cu caracteristici inferioare serviciilor prevăzute în Caietul de sarcini, atrage descalificarea ofertantului.

MENȚIUNE:

Specificațiile tehnice care indică o anumită origine, sursă, producție, un procedeu special, o marcă de fabrică sau de comerț, un brevet de invenție, o licență de fabricație, *sunt menționate doar pentru identificarea cu ușurință a tipului de serviciu și NU au ca efect favorizarea sau eliminarea anumitor operatori economici sau a anumitor servicii. Aceste specificații vor fi considerate ca având mențiunea de «sau echivalent».*

OFERTELE SE DEPUN PENTRU UNUL SAU AMBELE LOTURI.

Nr. crt.	Denumire serviciu	Caracteristici minime serviciu	Cantitate	Valoarea estimată/poziție, lei fără TVA
1.	LOT 1 Pachet de cursuri de perfecționare în proiectare și simulare asistată de calculator utilizând modulul ANSYS MECHANICAL și ANSYS CFD			38250
	1. Curs instruire Ansys Mechanical	Conținutul cursului 1.Pregătirea modelului geometric și a materialelor <ul style="list-style-type: none">• Pregătirea geometriei:<ul style="list-style-type: none">○ Importul geometriei din CAD extern.○ Repararea geometriei: închiderea golurilor, îndepărtarea detaliilor mici (defeature).○ Crearea și utilizarea planelor de tăiere pentru a extrage suprafețe medii (shell).○ Crearea de corpuri noi: mișcarea, umplerea golurilor (enclosure pentru CFD).	1	

		<ul style="list-style-type: none"> • Definirea bibliotecii de materiale (Engineering Data): <ul style="list-style-type: none"> ○ Adăugarea de materiale din biblioteca standard. ○ Crearea de materiale personalizate (proprietăți liniare izotrope: Modul Young, coeficient Poisson, densitate). 2.Crearea rețelei (Mesh) • Setări globale ale rețelei: <ul style="list-style-type: none"> ○ Controlul dimensiunii elementului (Element Size). ○ Metode de discretizare: Automat, Tetrahedrons (Patch Conforming, Independent), Hex Dominant, Sweep. • Controlul local al rețelei: <ul style="list-style-type: none"> ○ Rafinarea pe muchii (Edge Sizing). ○ Inserarea de straturi limită (Inflation) pentru zonele de contact sau pentru simulări cuplate. ○ Influența curburii (Curvature) și a zonei de contact (Contact Sizing). • Verificarea calității rețelei: Metrici (Skewness, Orthogonal Quality, Aspect Ratio) și remedierea erorilor. 3.Configurarea analizei statice • Definirea conexiunilor: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipuri de contact: Bonded (lipit), No Separation (fără separare), Rough (aspru), Frictionless (fără frecare), Frictional (cu frecare). ○ Setări avansate ale contactului: Formularea (Augmented Lagrange, Pure Penalty), comportamentul (Symmetric, Asymmetric), detecția (Gauss Points, Nodal-Normal). ○ Conexiuni prin articulații (Joints): Revolute, Translational, Spherical. ○ Conexiuni sudate (Spot Weld). • Definirea condițiilor la limită și a sarcinilor: <ul style="list-style-type: none"> ○ Încăstrări (Fixed Support), deplasări impuse (Displacement), reazeme simple (Cylindrical Support, Frictionless Support). ○ Forțe (Force), presiuni (Pressure), momente (Moment). 		
--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Sarcini de tip forță centrifugă (Rotational Velocity). ○ Gravitația (Standard Earth Gravity). ○ Sarcini termice (Thermal Condition - import sau definire manuală). <p>4.Soluționarea și interpretarea rezultatelor (Postprocesare)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configurarea solver-ului: <ul style="list-style-type: none"> ○ Parametrii de analiză (Analysis Settings): pași de încărcare (Load Steps), numărul de subpași (Substeps), activarea nonlinearităților (Large Deflection). • Vizualizarea rezultatelor standard: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tensiuni echivalente (von-Mises Stress), tensiuni principale (Maximum Principal Stress). ○ Deplasări totale și pe direcții (Total Deformation, Directional Deformation). ○ Deformații specifice (Strain). ○ Factorul de siguranță (Safety Factor - Stress Tool). <p>5.Analize modale și de flambaj</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza modală (Modal): <ul style="list-style-type: none"> ○ Scop: determinarea frecvențelor și modurilor proprii de vibrație. ○ Configurarea unei analize modale și interpretarea rezultatelor. • Analiza de flambaj liniar (Eigenvalue Buckling): <ul style="list-style-type: none"> ○ Scop: determinarea sarcinii critice de pierdere a stabilității. ○ Corelarea cu analiza statică. <p>6.Optimizarea Modelului (Introducere)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiză parametrică: <ul style="list-style-type: none"> ○ Definirea parametrilor de intrare (Input Parameters) în geometrie, material sau sarcini. ○ Definirea parametrilor de ieșire (Output Parameters) - ex: masă, tensiune maximă. • Instrumente de optimizare (Goal Driven Optimization): <ul style="list-style-type: none"> ○ Generarea de modele posibile pe baza unor răspunsuri (Response Surface). ○ Optimizarea topologică (Topology Optimization): 		
--	--	---	--	--

		<p>principii de bază și scopul reducerii masei.</p> <p>Competențe dobândite La finalizarea acestui curs, un participant va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Navigheze și să opereze fluent în interfața Ansys Workbench și Ansys Mechanical. • Pregătească și să repare geometrii complexe pentru simulare (import, curățare, simplificare). • Definiească proprietăți de material adecvate, inclusiv comportamente liniare și neliniare simple. • Genereze rețele de elemente finite de calitate, adaptând discretizarea în funcție de complexitatea geometrică și tipul analizei. • Configureze corect analize structurale statice, inclusiv gestionarea interacțiunii dintre componente (contacte) și aplicarea condițiilor de margine realiste. • Ruleze și să monitorizeze procesul de soluționare, identificând eventualele erori de convergență. • Interpreteze critic rezultatele, validându-le din punct de vedere ingineresc (deplasări, tensiuni, reacțiuni). • Genereze rapoarte profesionale de simulare pentru a susține deciziile de proiectare. • Evalueze comportamentul dinamic de bază al unei structuri prin analize modale. • Aplice concepte de bază ale optimizării pentru a îmbunătăți un design (analiză "What-If"). <p>Condiții generale de desfășurare:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cursul se adresează: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cadrelor didactice ○ Personalului didactic auxiliar ○ Masteranzilor ○ Doctoranzilor 2. Numărul de persoane instruite, minim 10 3. Materialul didactic necesar instririi este pus la dispoziție de furnizor 4. Durata cursului este de minim 30 ore 5. Limba de predare: română 6. La finalul cursului participanții la curs vor primi o diploma care să ateste cunoștințele dobândite 		
	<p>2. Curs instruire Ansys CFD</p>	<p>Conținutul cursului</p> <p>1. Introducere în CFD și Ansys Workbench</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea pachetului Ansys pentru CFD: Fluent vs. CFX, rolul pre- 	<p>1</p>	

		<p>procesorului (DesignModeler, SpaceClaim, Meshing), solverul și post-procesorul (CFD-Post)</p> <ul style="list-style-type: none"> Fluxul de lucru general în CFD: Preprocesare (geometrie -> rețea) -> Soluționare (setări fizică -> iterare) -> Postprocesare (interpretare rezultate) Prezentarea interfeței Ansys Workbench, Fluent: Gestionarea proiectelor. <p>2. Pregătirea geometriei și a domeniului de calcul</p> <ul style="list-style-type: none"> Crearea și pregătirea geometriei: <ul style="list-style-type: none"> Utilizarea Ansys DesignModeler/SpaceClaim pentru a extrage domeniul fluid (volumul de control). Tehnici de simplificare a geometriei: umplerea golurilor (enclosure), suprimarea muchiilor, crearea de suprafețe cu nume (named selections) pentru condițiile de margine. Generarea rețelei de calcul (Mesh): <ul style="list-style-type: none"> Tipuri de rețele: structurate vs. nestructurate, elemente (tetraedre, hexaedre, prisme) Generarea unei rețele de bază în Ansys Meshing: setări globale (dimensiune element), metode (tetrahedrons, hex-dominant, sweep). Controlul local al rețelei: refinări pe muchii/suprafețe (sizing), inflația (inflation) pentru a captura corect stratul limită. Verificarea calității rețelei: ortogonalitate, aspect ratio, skewness. <p>3. Configurarea solver-ului</p> <ul style="list-style-type: none"> Tipuri de solve: Prezentarea solverelor bazate pe presiune (pressure-based) și densitate (density-based) și domeniile lor de aplicare (curgeri incompresibile vs. compresibile de mare viteză). Modelarea turbulenței: Introducere în turbulență, ecuațiile RANS (Reynolds-Averaged Navier-Stokes). Prezentarea modelelor k-epsilon, k-omega, SAS, și ghidaj pentru alegerea modelului potrivit. Definirea proprietăților materialului și a condițiilor de operare: Fluid (aer, apă) cu proprietăți constante sau variabile, presiune de referință. <p>4. Curgeri incompresibile</p> <ul style="list-style-type: none"> Curgere într-o conductă 2D/3D: 		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Setarea condițiilor de intrare (velocity-inlet) și ieșire (pressure-outlet). ○ Inițializarea soluției și rularea calculelor. ○ Validarea rezultatelor: comparația căderii de presiune cu formula analitică (Darcy-Weisbach) <ul style="list-style-type: none"> ● Curgere turbulentă și transfer termic: <ul style="list-style-type: none"> ○ Configurarea unui mixer tee (Mixing Tee) pentru a studia amestecul a două fluide la temperaturi diferite. ○ Activarea modelului de turbulență (k-epsilon realizable) și a ecuației de energie. ○ Vizualizarea câmpului de temperatură și a liniilor de curgere. ● Simulări tranzitorii (Transient): <ul style="list-style-type: none"> ○ Setări pentru analiza tranzitorie: pași de timp (time step size), număr de iterații pe pas. ○ Observarea fenomenului de desprindere a vârtejurilor (von Kármán vortex street). ○ Postprocesare: crearea de animații, analiza frecvenței de desprindere (transformata Fourier - FFT). <p>5. Bune practici și tehnici de verificare</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Studiul de independență a rețelei (Mesh Independence Study): Cum să alegem dimensiunea optimă a rețelei pentru a asigura acuratețea rezultatelor fără un cost computațional excesiv. ● Parametrizare și optimizare: Introducere în analiza "What-If" prin definirea parametrilor de intrare (dimensiuni, viteze) și optimizarea designului ● Depanarea convergenței: Identificarea și rezolvarea problemelor comune de convergență (reziduuri stationare, oscilații). <p>Competențe dobândite</p> <p>La finalizarea acestui curs, participanții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Înțeleagă și să aplice principiile fundamentale ale dinamicii fluidelor și ale metodei volumelor finite pentru a configura simulări corecte din punct de vedere fizic. ● Navigheze în mediul Ansys Workbench și să utilizeze instrumentele cheie (DesignModeler/SpaceClaim, 		
--	--	--	--	--

		<p>Meshing/Fluent Meshing, Fluent, CFD-Post).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pregătească și să simplifice geometrii complexe pentru a extrage domeniul fluid corespunzător. • Genereze rețele de calcul de calitate, adaptate tipului de curgere (laminară/turbulentă) și complexității geometrice, inclusiv utilizarea tehnicilor de inflație pentru stratul limită. • Selecteze și să configureze modelele fizice adecvate (turbulență, transfer termic, compresibilitate) și condițiile pe contur pentru o gamă largă de probleme ingineresti (curgeri interne/externe, cu/fără transfer de căldură). • Ruleze simulări atât în regim staționar, cât și tranzitoriu, monitorizând convergența și depanând eventualele erori. • Interpreteze critic și să valideze rezultatele obținute, comparându-le cu date analitice, experimentale sau din literatură și înțelegând limitele simulărilor. • Extragă date cantitative utile ingineriei, cum ar fi forțe aerodinamice, coeficienți de transfer termic, căderi de presiune. • Creeze vizualizări profesionale și rapoarte (grafice, contururi, animații) pentru a comunica eficient rezultatele. • Aplice un flux de lucru sistematic și bune practici (inclusiv studiul de independență a rețelei) pentru a asigura acuratețea și fiabilitatea simulărilor proprii. <p>Condiții generale de desfășurare:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cursul se adresează: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cadrelor didactice ○ Personalului didactic auxiliar ○ Masteranzilor ○ Doctoranzilor 2. Numărul de persoane instruite, minim 10 3. Materialul didactic necesar instririi este pus la dispoziție de furnizor 4. Durata cursului este de minim 30 ore 5. Limba de predare: română 6. La finalul cursului participanții la curs vor primi o diploma care să ateste cunoștințele dobândite 		
2.	LOT 2. Pachet cursuri de instruire pentru operarea și monitorizarea digitală a sistemelor mecanice, hidro-pneumatice utilizând automate programabile (programare industrială în Industrie 4.0 și PLC)			194,536
	1. Curs de instruire pneumatică industrială	Conținutul cursului <ul style="list-style-type: none"> • Acționări și comenzi pneumatice: avantaje, dezavantaje, domenii de utilizare. 	1	

		<ul style="list-style-type: none"> • Simbolizarea aparatelor și echipamentelor pneumatice conform ISO 1219. • Pierderi de presiune în circuitele pneumatice. Recomandări. • Fenomene specifice acționărilor pneumatice. Manifestări și efecte. • Rețele de alimentare cu aer comprimat. Structură, probleme specifice. • Uscarea aerului comprimat: punctul de rouă, metode și instalații de uscare. • Filtrarea aerului: unități de filtrare, recomandări de utilizare și întreținere. • Ungerea aerului comprimat: structura, funcționarea și reglarea ungătoarelor. Exemple și exerciții practice. • Comenzi electro-pneumatice: avantaje, dezavantaje, domenii de utilizare. • Simboluri utilizate în electro-pneumatică. • Aparate electrice utilizate în electro-pneumatică: construcție, funcționare, utilizare, întreținere, domenii de utilizare. • Circuite electrice de bază pentru automatizări pneumatice. Exerciții practice. • Sisteme (circuite) electro-pneumatice. Exemple. Exerciții practice. • Concepere și verificare de scheme de automatizare cu relee simple, relee de timp și numărătoare pentru aplicații mici și medii – avantaje de cost față de versiunea cu automat programabil. • Conexiuni electrice: șiruri de cleme; diagrame de conexiuni; construirea diagramei de conexiuni. Exerciții practice. • Sfaturi practice privind întreținerea și repararea sistemelor electro-pneumatice. • Scheme pneumatice. Instrumente și moduri de reprezentare a funcționării mașinilor acționate pneumatic. • Distribuitoare. Structură, funcționare, reglare, probleme specifice. • Supape. Elemente logice, supape de evacuare rapidă, supape de debit și de presiune. Structură, funcționare, reglare, probleme specifice. • Motoare pneumatice. Structură, funcționare, reglare, probleme specifice. • Aparate pneumatice speciale. Structură, funcționare, reglare, probleme specifice. • Diagrame de funcționare (ciclograme) și de mișcare. Exemple și exerciții practice. • Tehnici de proiectare pentru scheme cu relee. Tipuri de automatizări: digitale, analogice. Tehnici de depanare. Clasificarea defectelor. Tehnici și măsuri de protecția muncii. • Elemente de pneumatică proporțională. 		
--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Reglare automată cu pneumatică proporțională. • Exerciții practice de reglare forțe și poziționare cu axe pneumatice pe echipamente. <p>Competențe dobândite</p> <p>Pe parcursul acestui seminar, cursanții vor dobândi următoarele cunoștințe și abilități practice:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarea cu problemele specifice instalațiilor pneumatice • Capacitatea de a citi și interpreta simbolurile pneumatice de bază • Vor cunoaște problematica preparării aerului comprimat • Exploatarea echipamentele pneumatice al căror studiu este cuprins în tematică conform regulilor, procedurilor și normelor specifice • Vor cunoaște mai bine echipamentele și se vor familiariza cu ele prin intermediul lucrărilor practice • Să citească și să interpreteze simbolurile aparatelor electropneumatice • Să înțeleagă structura și funcționarea echipamentelor electro-pneumatice • Să citească și să interpreteze scheme electrice • Să localizeze defecte într-un sistem electro-pneumatic, apelând la algoritmi de diagnosticare • Să asigure întreținerea și repararea sistemelor electropneumatice • Citirea și interpretarea documentației tehnice aferente utilajelor • Vor cunoaște structura, modul de funcționare și reglare a echipamentelor pneumatice studiate în tematică • Vor realiza aplicații practice cu echipamente de uz industrial și vor concepe diverse scheme de comandă • Să conceapă metodic o schemă de comandă electro-pneumatică • Să înțeleagă măsurile de protecție a muncii și impunerea acestora în proiectarea și construcția unor echipamente electro-pneumatice • Să identifice și să localizeze defecte într-un sistem electropneumatic • Să înțeleagă aspecte practice despre comandă și reglare automată în sisteme cu pneumatică proporțională • Să pună în funcțiune și să ajusteze parametrii unor sisteme de reglare a presiunii și de poziționare pneumatică. <p>Condiții generale de desfășurare:</p>		
--	--	--	--	--

		<p>1. Cursul se adresează:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Cadrelor didactice ○ Personalului didactic auxiliar ○ Masteranzilor ○ Doctoranzilor <p>2. Cursul se desfășoară la sediul beneficiarului</p> <p>3. Numărul de persoane instrite, minim 10</p> <p>4. Materialul didactic necesar instririi este pus la dispoziție de furnizor.</p> <p>5. Durata cursului este de minim 30 ore</p> <p>6. Limba de predare: română</p> <p>7. La finalul cursului participanții la curs vor primi o diploma care să ateste cunoștințele dobândite</p>		
	<p>2. Curs de instruire hidraulica industrială</p>	<p>Conținutul cursului</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mediul hidraulic. Caracteristicile mediului hidraulic. Importanța uleiului în sistemele hidraulice și pericolele contaminării acestuia. • Reguli de siguranță care trebuie respectate în circuitele hidraulice; • Simbolizarea aparatelor hidraulice în conformitate cu ISO 1219; • Structura de baza a sistemelor hidraulice. Fenomene specifice întâlnite în hidraulică; • Generatoare și motoare hidraulice. Pompe și agregate hidraulice -construcție, funcționare. Motoare hidraulice liniare și rotative - construcție, funcționare. • Aparataj de distribuție și reglare în acționările hidraulice: distribuitoare, supape, drosele, regulatoare de debit. • Aparataj auxiliar în instalațiile hidraulice: filtre, acumulate, rezervoare, conducte, racorduri, elemente etanșare. Aparataj pentru controlul presiunii, debitului și temperaturii. • Metode și sisteme de reglare a vitezei cilindrilor hidraulici, recomandări, aplicații practice; • Instalații de lubrifiere. Tipuri și principiu de funcționare. • Punerea în funcțiune și depanarea instalațiilor și echipamentelor hidraulice - reguli, cerințe, recomandări; • Analiza și interpretarea schemelor hidraulice ale mașinilor din companie. Aplicații practice • Comenzi electrohidraulice: avantaje, dezavantaje, domenii de utilizare • Simbolizarea elementelor de comandă electrică și semnalizare utilizate în hidraulică • Senzori, transductoare și aparate electrice utilizate în electro-hidraulică: construcție, funcționare, utilizare, întreținere, domenii de utilizare. 	<p>1</p>	

- Circuite electrice de bază pentru automatizări hidraulice. Exerciții practice
- Comandă electrică a distribuitorilor hidraulice on/off și proporționale
- Verificare și depanarea schemelor de automatizare hidraulică
- Controlul cu relee și PLC al automatizărilor hidraulice
- Sfaturi practice privind întreținerea și repararea sistemelor electrohidraulice
- Analiza sistemelor de comandă hidraulice bazată pe diagramele de funcționare, pentru mașinile și instalațiile hidraulice din fabrica
- Comparația între circuitele de comanda manuale, electrice și proporțional;
- Avantajele și dezavantajele aparatului proporțional;
- Structura generală a circuitelor hidraulice proporționale. Fluxul de semnal în comanda proporțională.
- Construcția și funcționarea valvelor proporționale. Distribuitoare, supape și regulatoare de debit.
- Caracteristicile și parametrii valvelor proporționale – pragul de răspuns, domeniul de inversare, histerezis, viteza de răspuns, frecvența critică.
- Valve proporționale. Amplificatoare și specificații pentru valoarea de referință. Reglarea caracteristicii amplificatorului.
- Comanda și controlul echipamentelor hidraulice proporționale în bucla deschisă și în bucla închisă cu circuite electromecanice și PLC-uri.
- Construcția și funcționarea servo-vavelor hidraulice. Comparație între hidraulica proporțională și servohidraulică;
- Reguli de siguranță impuse în circuitele hidraulice proporționale și servohidraulice.
- Aplicații ale aparatului hidraulic proporțional și servohidraulic în: controlul vitezei, reducerea consumului energetic, etc.

Competențe dobândite

Pe parcursul acestui seminar, cursanții vor învăța:

- Să citească și să interpreteze simbolurile aparatelor și schemelor hidraulice
- Cunoască structura, funcționarea și reglarea aparatelor hidraulice uzuale
- Să realizeze întreținerea de bază pentru sistemele hidraulice uzuale și speciale
- Realizarea schemelor și verificarea circuitelor hidraulice

	<ul style="list-style-type: none"> • Depistarea defectelor și întreținerea componentelor electrohidraulice • Identificarea și descrierea funcționării, a caracteristicilor constructive pentru componentele electrohidraulice • Interpretarea specificațiilor tehnice și a datelor de catalog pentru componentele și sistemele electrohidraulice • Identificarea simbolurilor grafice pentru componentele electrice și electrohidraulice • Cunoașterea rolului hidraulicii, electrohidraulicii și automatelor programabile • Cunoască regulile de utilizare în condiții de siguranță ale echipamentelor hidraulice proporționale • Cunoască principiile de baza ale hidraulicii proporționale • Înțelege structura și modul de funcționare al valvelor proporționale de debit și de presiune • Înțelege structura și modul de funcționare al servo-valvelor hidraulice • Interpreteze caracteristicile de funcționare ale valvele proporționale și servo-valvelor hidraulice • Interpreteze diagrame de funcționare ale circuitelor hidraulice proporționale • Înțelege diferența dintre comanda și controlul în bucla deschisă și buclă închisă în acționările și automatizările hidraulice. <p>Condiții generale de desfășurare:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cursul se adresează: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cadrelor didactice ○ Personalului didactic auxiliar ○ Masteranzilor ○ Doctoranzilor 2. Cursul se desfășoară la sediul beneficiarului 3. Numărul de persoane instrite, minim 10 4. Materialul didactic necesar instririi este pus la dispoziție de furnizor 5. Durata cursului este de minim 30 ore 6. Limba de predare: română 7. La finalul cursului participanții la curs vor primi o diploma care să ateste cunoștințele dobândite 		
<p>3. Curs instruire în programarea PLC Simatic S7, Siemens</p>	<p>Conținutul cursului</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structura de bază a unui PLC Simatic S7 și relația funcțională Senzori-PLC-Actuatori. • Conectarea senzorilor și actuatorilor la Module de I/O, diagnoza LED • Prezentarea mediului Simatic Manager/TIA (Module componente, configurații posibile. 	1	

		<p>Semnificație LED-uri) și conectarea cu un PLC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Componentele de bază ale pachetului TIA Portal/STEP 7. Structura unui proiect. Configurarea și parametrizarea hardware a sistemului. • Noțiuni de bază în programarea unui PLC Simatic S7 în TIA Portal/STEP7 • Stocarea datelor într-un sistem numeric. Tipuri de date de bază și spațiu ocupat. • Adresarea intrărilor, ieșirilor și memoriei PLC. Adresarea absolută și simbolică. • Prezentarea limbajelor de programare disponibile în TIA Portal/STEP 7. Elemente ale limbajului LADDER. • Programarea blocurilor de organizare OB • Citirea/scrierea canalelor digitale, programarea operațiilor logice binare, funcțiilor logice elementare, funcțiilor de memorie, encoderelor și temporizatoarelor • Noțiuni de bază în ce privește realizarea diagramelor de secvență (GRAFCET). • Metode de abordare a controlului aplicațiilor secvențiale prin diagrame GRAFCET. • Implementarea în limbaj LADDER a diagramelor GRAFCET. • Prelucrarea valorilor analogice. Conversia A/D și D/A. Senzori analogici • Tehnici de semnalizare situații de avarie/mentenanță, abordate pe baza diagramelor secvențiale. • Documentarea, salvarea și arhivarea unui program • Aplicații simple cu HMI (creare butoane, grafice, scheme sinoptice) • Mentenanță și debugging: • Testarea componentelor hardware și a procesului • Curățare PLC / programare card memorie. Backup și arhivare programe PLC. Descărcare programe noi în PLC. • Apelarea modulelor I/O, înlocuire module, adăugare module noi și realocare adrese. • Testarea proiectelor (debug/status/control); Monitorizare stări variabile în timpul rulării programelor. • Identificare și analiză erori utilizând CPU diagnostic buffer și Stacks. Forțare intrări și ieșiri. • Backup și arhivare configurații HMI. Descărcare configurații noi în HMI. Identificarea adreselor (alarme, valori, butoane) din HMI cu PLC • Metode avansate de programare în Step7/TIA Portal <p>- Programarea blocurilor cu parametrii.</p>		
--	--	--	--	--

		<p>- Programarea funcțiilor (FC) și a blocurilor de funcții (FB). Apelarea multi-instanță.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestionarea datelor cu blocurile de date (DB). Tipuri de DB-uri. <p>Adresarea indirectă în tag și DB.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crearea și utilizarea structurilor de date complexe. Programarea blocurilor de organizare OB. Utilizarea de OB-uri cu funcții specifice • Comunicație CPU – CPU pe rețea PROFINET/PROFIBUS • Noțiuni de bază pentru implementarea unui sistem de gestiune alarme și mesaje proces pe HMI. Utilizarea scripturi. • Implementarea sistem de gestiune alarme și mesaje proces. Creare istoric date. • Activități programate. Generare rapoarte. • Metode și tehnici de programare a aplicațiilor secvențiale (diagrame de secvență). • Particularități de implementare aplicații secvențiale pe diferitele familii de CPU Siemens S7 • Introducere în utilizarea limbajelor de programare Structured Control Language (SCL) și S7-GRAPH. • Managementul proiectelor de automatizare: <ul style="list-style-type: none"> - Principii de structurare a proiectelor complexe - Principii de proiectare a rețelelor de comunicație în sisteme de automatizare. - Sisteme de comunicație: PROFINET, PROFIBUS DP/PA, Modbus RTU/TCP/IP, ASi, HART. • Limbaje de programare: <ul style="list-style-type: none"> - Introducere în utilizarea limbajului de programare Structured Control Language (SCL). - Set de instrucțiuni SCL - Programarea operațiilor în logica binară - Programarea funcțiilor de memorie - Programarea contoarelor și temporizatoarelor - Programarea funcțiilor digitale - Instrucțiuni de control al programului - Server OPC • Sisteme de control tolerante la defecte: <ul style="list-style-type: none"> - Redundanță software - Sisteme PLC redundante (STEP 7) • Prelucrarea semnalelor analogice. <ul style="list-style-type: none"> - Conversia semnalelor A/D și D/A - Standardizarea semnalelor analogice de intrare - Frecvența de măsurare - Stabilirea limitelor de minim și maxim 		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Metode practice pentru parametrizarea reguletoarelor PID • Implementarea funcțiilor PID în TIA Portal • Programarea și configurarea funcțiilor PID în TIA Portal • Aplicații pentru măsurarea și controlul parametrilor din proces în buclă deschisă sau închisă, folosind algoritmi de reglare clasici • Aplicație HMI afișare grafice sistem control • Programare HMI: <ul style="list-style-type: none"> - Scheme sinoptice - Creare grafice, proprietăți afișare - Utilizarea scripturi - Implementarea sistem de gestiune alarme și mesaje proces - Creare istoric date - Activități programate - Generare rapoarte <p>Competențe dobândite</p> <p>La sfârșitul acestui seminar, cursanții vor fi capabili:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să înțeleagă modul de funcționare al unui PLC • Să înțeleagă modalitatea de conectare a senzorilor și actuatorilor la un PLC precum și relațiile funcționale între acestea. • Să realizeze operații obișnuite de mentenanță precum: înlocuire module defecte, backup, arhivare și dezarhivare proiecte. • Să realizeze configurația hardware a unui proiect cu STEP7 sau TIA Portal pentru S7 • Să creeze programe simple pentru S7 utilizând setul de instrucțiuni simple din STEP7 sau TIA Portal și să combine diferite module de program • Să creeze aplicații simple cu HMI • Să realizeze o diagnoză utilizând instrumentele specifice din STEP7 sau TIA Portal • Să utilizeze metode avansate de programare în Step7/TIA Portal • Să creeze aplicații complexe cu HMI • Să creeze și să implementeze soluții pentru realizarea unor automatizări secvențiale complexe • Vor înțelege cum să structureze proiectele complexe de automatizare • Vor cunoaște principiile de bază în funcționarea rețelelor de comunicație: PROFINET, PROFIBUS DP/PA, Modbus RTU/TCP/IP, ASi, HART. • Vor dobândi competențe specifice privind limbajul SCL, redundanța software, server OPC • Vor înțelege cum se prelucrează semnalele analogice 		
--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Vor înțelege cum funcționează și cum se parametrizează un regulator PID • Vor ști să implementeze și să parametrizeze o funcție PID în Step7/TIA Portal <p>Condiții generale de desfășurare:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cursul se adresează: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cadrelor didactice ○ Personalului didactic auxiliar ○ Masteranzilor ○ Doctoranzilor 2. Cursul se desfășoară la sediul beneficiarului 3. Numărul de persoane instrite, minim 15 4. Materialul didactic necesar instririi este pus la dispoziție de furnizor 5. La finalul cursului materialul didactic utilizat pentru instruire rămâne în posesia beneficiarului. 6. Durata cursului este de minim 40 ore, 7. Limba de predare: română 8. La finalul cursului participanții la curs vor primi o diploma care să ateste cunoștințele dobândite 		
--	---	--	--

Garanția serviciilor: în conformitate cu garanția acordată de prestator (unde este cazul) - nu este cazul.

Valoarea estimată totală a achiziției: 232.786,00 lei fără TVA.

Criteriul de atribuire: prețul cel mai scăzut/lot, cu respectarea specificațiilor solicitate de autoritatea contractantă.

Locul, termenul de livrare și recepția serviciilor

a) Cursurile se vor desfășura la sediul beneficiarului, Sediul Lac Mamaia al Universității Maritime din Constanța, situat pe str. Cuarțului nr. 2, Constanța

b) Cantitățile de achiziționat sunt cele prevăzute mai sus.

c) La finalul fiecărui curs se vor acorda diplome care să ateste parcurgerea cursului de către toate persoanele participante.

d) Termenul de prestare: 30 zile calendaristice de la data transmiterii comenzii ferme/ finalizării achiziției directe în SEAP la o dată stabilită de comun acord între furnizor și beneficiar.

e) Recepția calitativă a serviciilor se va face de către beneficiar, în termen de max. 3 (trei) zile lucrătoare de la data prestării.

Întocmit:

Director de proiect, Conf. dr. ing. Sabău Adrian

