

Standard ocupațional pentru:

SPECIALIST ÎN DOMENIUL PROIECTĂRII ASISTATE DE CALCULATOR

În sectorul:

1. Tehnologia Informației, Comunicații și Poștă

Domeniul: Electrotehnică, automatică, electronică, informatică / tehnologia informației

2. Construcții de mașini, mecanică fină, echipamente și aparatură

Domeniul: Mecanic, electromecanic

Cod:.....

Data aprobării:.....

Denumirea documentului:.....

Versiunea:Í Í

Data de revizuire preconizată :.....

Standardul pentru sectorul **Tehnologia Informației, Comunicații și Poștă** a fost elaborat în cadrul programului PHARE 2003 Coeziune Economică și Socială - Dezvoltarea resurselor umane

Titlu proiect: șElaborarea de standarde ocupaționale pentru domeniul tehnologiilor informației, ca suport necesar și obligatoriu pentru aplicarea reglementărilor legale privind formarea profesională a adulților

Referință proiect: RO-2003-005-551.05.03.02.147

Standardul pentru sectorul **Construcții de mașini, mecanică fină, echipamente și aparatură** a fost elaborat în cadrul programului PHARE 2006 Coeziune Economică și Socială - Dezvoltarea resurselor umane proiectului

Titlu proiect: șElaborarea / revizuirea de standarde ocupaționale pentru domeniul mecanic/electromecanic

Referință proiect: RO - 2006/018 -147.04.02.02.01.710)

**Inițiator de proiect pentru sectorul Tehnologia Informației, Comunicații și Poștă:
CENTRUL DE PREGĂTIRE ÎN INFORMATICĂ CPI – S.A.**

Echipa de redactare a standardului ocupațional:

Eugenia Alexandra Mihaela Aldica, matematician-informatician, Autodesk Certified Trainer, expert instructor, evaluator de competențe profesionale ó Centrul de Pregătire în Informatică CPI S.A.

Mihaela Tudose, expert instructor, evaluator de competențe profesionale, Microsoft Certified Trainer - Centrul de Pregătire în Informatică CPI S.A.

Cicilia Târâcă, consultant în informatică, evaluator de competențe profesionale, inginer automatic ó Centrul de Pregătire în Informatică CPI S.A.

Echipa de validare / Referenți de specialitate:

Sorin Dimofte, inginer electrotehnic ó SIVECO S.A.

Remus Tudorică, doctor în informatică, economist cibernetic economic ó Președinte Asociația patronală FORTI

Eugen Maftei, matematician-informatician, Vicepreședinte Asociația Națională a Experților Formatori în Informatică (ANEFI)

Sorin Iuga, matematician ó S.C. SHARK Industries

**Comitetul Sectorial pentru Tehnologia Informației, Comunicații și Poștă
An validare: 2007**

**Inițiatorul standardului pentru sectorul Construcții de mașini, mecanică fină, echipamente și aparatură:
UNIVERSITATEA "LUCIAN BLAGA" SIBIU, CENTRUL DE CERCETARE SI IMPLEMENTARE
METODE NUMERICE**

Coordonator echipă de elaborare:

PROF.UNIV.DR.ING. DANIEL MANOLEA/ DR. INGINERIE MECANIC / FORMATOR / UNIVERSITATEA LUCIAN BLAGA DIN SIBIU

Echipa de elaborare:

PROF.UNIV.DR.ING. DANIEL MANOLEA/ DR. INGINERIE MECANIC / FORMATOR / UNIVERSITATEA LUCIAN BLAGA DIN SIBIU

PROF.UNIV.DR.ING. IOAN BONDREA / DR. INGINERIE INDUSTRIAL / FORMATOR / UNIVERSITATEA LUCIAN BLAGA DIN SIBIU

PROF.UNIV.DR.ING. LIVIU ROȘCA / DR. INGINERIE INDUSTRIAL / FORMATOR / UNIVERSITATEA LUCIAN BLAGA DIN SIBIU

PROF.UNIV.DR.ING. ION GHEORGHE / DR. INGINERIE INDUSTRIAL / FORMATOR / UNIVERSITATEA LUCIAN BLAGA DIN SIBIU

PROF.UNIV.DR.ING. CĂLIN DENEȘ / DR. INGINERIE INDUSTRIAL / FORMATOR / UNIVERSITATEA LUCIAN BLAGA DIN SIBIU

CONF.UNIV.DR.ING. MARIUS CHILIBAN / DR. INGINERIE INDUSTRIAL / FORMATOR / UNIVERSITATEA LUCIAN BLAGA DIN SIBIU

CONF.UNIV.DR.ING. VALENTIN OLEKSIK / DR. INGINERIE INDUSTRIAL / FORMATOR / UNIVERSITATEA LUCIAN BLAGA DIN SIBIU

Ș.L.UNIV.DRD.ING. RADU PASCU / FORMATOR / UNIVERSITATEA LUCIAN BLAGA DIN SIBIU

Ș.L.UNIV.DRD.ING. HORIA CĂPRIȚĂ / UNIVERSITATEA LUCIAN BLAGA DIN SIBIU

Verificator standard ocupațional:

Redactorul calificării:

Documentația sursă: Analiza ocupațională pentru ocupația de SPECIALIST ÎN DOMENIUL PROIECTĂRII ASISTATE DE CALCULATOR realizată în iulie 2009
Ghid pentru elaborarea standardelor ocupaționale - elaborat de CNFPA
Metodologie de elaborare și aprobare a standardelor ocupaționale - elaborat de CNFPA

Data elaborării: octombrie 2009

Responsabilitatea pentru conținutul acestui standard ocupațional și al calificărilor bazate pe acest standard ocupațional revine Comitetului Sectorial

Data validării: (în comitetul Sectorial)

Comisia de validare (persoanele semnatare ale raportului de validare):

Descrierea ocupației în domeniul; Electrotehnică, automatică, electronică, informatică / tehnologia informației

Specialistul în domeniul proiectării asistate de calculator:

- analizează problema de rezolvat, identifică elementele de proiectare pe baza datelor inițiale și a schiurilor date și oferă soluții de realizare
- alege varianta optimă de aplicație CAD pentru lucrare
- instalează și configurează aplicația CAD și utilizează corect interfața
- creează elemente/obiecte grafice în spațiul 2D și modifică proprietățile acestora
- creează elemente/obiecte grafice în spațiul 3D și modifică proprietățile acestora
- adaugă, utilizează și respectă elementele de standardizare
- realizează proiectul la scară cerută folosind corect unitățile de măsură
- afișează pe ecran modelul creat la diferite scări de vizualizare și salvează aceste vederi pentru o utilizare ulterioară
- utilizează ajutoare de desenare în scopul eficientizării activității de proiectare
- salvează proiectele în formate de fișiere adecvate prelucrărilor și formatului final cerut
- listează / plotează lucrarea cu respectarea cerințelor de realizare
- realizează proiecte complexe și integrează elemente din fișiere externe create cu aplicații CAD sau cu alte aplicații software
- cooperează cu membrii echipei de lucru și cu persoanele din celelalte compartimente pentru realizarea la timp a proiectului și în conform cu cerințele de realizare
- cooperează cu beneficiarii sau cu reprezentanții potențialilor clienți pentru găsitarea soluțiilor care să fie conformă cu cerințele și cu restricțiile de ordin material / financiar / timp ale acestora, etc.
- instruează utilizatorii / beneficiarii și oferă asistență tehnică.

Pentru a desfășura activitățile presupuse de ocupație, specialistul în domeniul proiectării asistate de calculator comunică eficient cu alți specialiști în domeniul proiectării asistate de calculator, cu inginerul de sistem și administratorul de rețea; are o permanentă preocupare pentru perfecționarea propriilor performanțe.

Contextul ocupației în domeniul MECANIC-ELECTROMECHANIC

1. Modelul Pahl & Beitz (The Pahl & Beitz Model)

În concepția profesorilor germani *Pahl & Beitz* [1] procesul de design al unui produs tehnic se desfășoară după un algoritm de tipul celui ilustrat în fig. 1.

Algoritmul cuprinde, conform fig. 1, cinci etape, ilustrate prin dreptunghiuri, și cinci rezultate, reprezentate prin contururi de tip hexagonal:

1. Clarificarea sarcinii și elaborarea cerințelor.

Rezultat: Lista de cerințe (specificația).

2. Elaborarea conceptului, care are ca principale activități:

- identificarea problemelor esențiale,
- stabilirea structurilor de funcții,
- căutarea principiilor de rezolvare,
- combinarea principiilor de rezolvare și consolidarea variantelor obținute pe baza unor criterii tehnice și economice adecvate.

Rezultat: Conceptul (soluția de principiu).

3. Elaborarea proiectului preliminar, care cuprinde:

- dezvoltarea de proiecte preliminare și elaborarea desenelor aferente,
- selectarea celor mai bune proiecte preliminare,
- rafinarea și evaluarea acestora pe baza unor criterii tehnice și economice adecvate.

Rezultat: Proiectul preliminar.

4. Elaborarea proiectului definitiv, care are ca principale activități:

- optimizarea și finalizarea desenelor,
- verificarea și depistarea erorilor și verificarea eficienței costurilor,
- pregătirea listei preliminare de repere și a documentelor de fabricație.

Rezultat: Proiectul definitiv.

5. Elaborarea documentației, care cuprinde:

- finalizarea detaliilor,
- completarea desenelor de execuție (detaliu) și a documentelor de fabricație,
- verificarea tuturor documentelor.

Rezultat: Documentația de produs.

După Pahl și Beitz, procesul de design cuprinde patru faze distincte (fig. 1):

Faza I: Clarificarea sarcinii, care cuprinde prima etapă;

Faza II: Proiectarea conceptuală, care conține etapa 2;

Faza III: Proiectarea constructivă, formată din etapele 3 și 4;

Faza IV: Proiectarea de detaliu, care conține etapa finală.

Conexiunile inverse dintre etape, necesare în optimizarea iterativă, sunt evidențiate prin modulul dreptunghiular din dreapta (fig. 1), intitulat *Revenire și îmbunătățire*, și prin liniile orientate care fac legătura dintre acest modul și etapele algoritmului. Prin linia întreruptă, din partea stângă (fig. 1), este evidențiat circuitul informației destinat readaptării listei de cerințe la diversele modificări care intervin în etapele din aval.

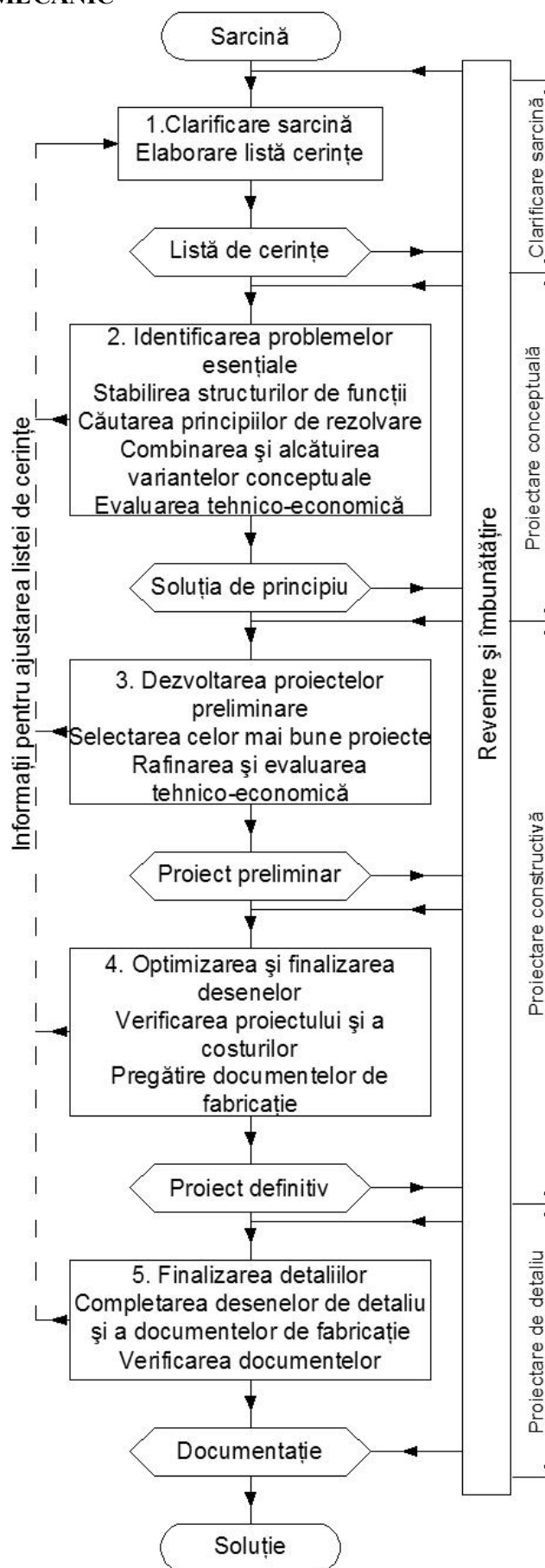


Figura 1 - Modelul Pahl & Beitz

Acest model, care are o recunoaștere internațională unanimă, a reprezentat una din principalele surse care au stat la baza elaborării modelului german VDI (prezentat în continuare).

2. Modelul german VDI

Conform normei VDI-Richtlinien 2221, Uniunea Inginerilor Germani (Verein Deutscher Ingenieure) modelează procesul de design, al produselor tehnice, printr-un algoritm de tipul celui ilustrat în fig. 2.

Acest algoritm reprezintă o variantă rafinată și dezvoltată a algoritmului din fig. 1, propus de Pahl și Beitz.

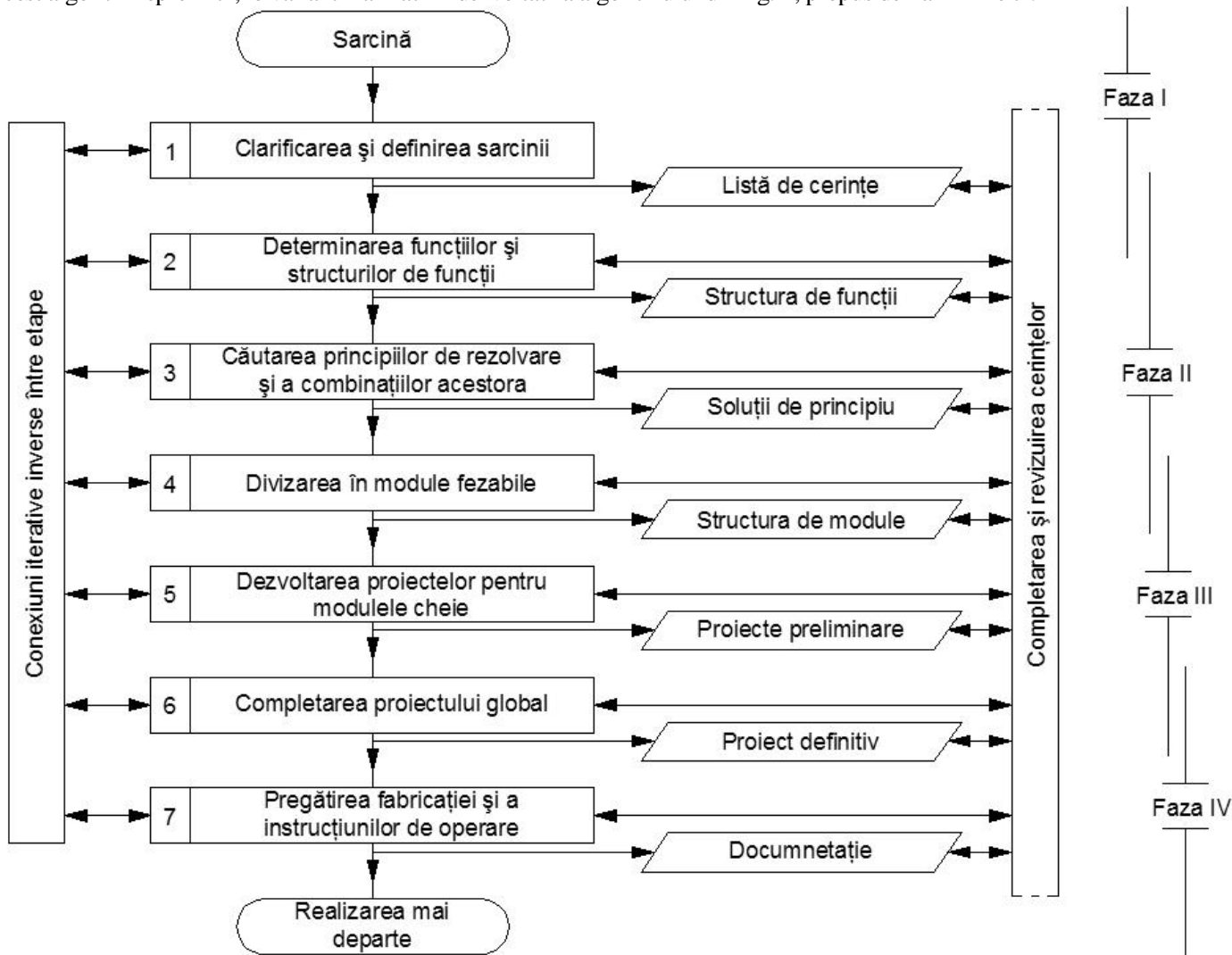


Figura 2 - Modelul german VDI

În consens cu fig. 2, modelul VDI conține șapte etape (activități) reprezentate prin dreptunghiuri ordonate numeric și prin șapte rezultate, ilustrate prin contururi de tip paralelogram (v. comparativ în fig. 1):

1. Clarificarea, definirea și planificarea sarcinii.

Rezultat: *Lista de cerințe* (specifică).

2. Determinarea funcției produsului și a structurii acestei funcții.

Rezultat: *Structura funcției* (structura de subfuncții).

3. Căutarea principiilor de rezolvare și a combinațiilor acestora.

Rezultat: *Soluția de principiu* (conceptul).

4. Divizarea soluției de principiu în module fezabile constructive.

Rezultat: *Structura de module*.

5. Dezvoltarea de proiecte (proiecte preliminare) pentru modulele cheie.

Rezultat: *Proiecte preliminare*.

6. *Definitivarea proiectului global.*

Rezultat: *Proiectul definitiv.*

7. *Pregătirea fabricației și a instrucțiunilor de operare.*

Rezultat: *Documentația produsului.*

și în acest caz (fig. 2), procesul de design cuprinde patru faze relativ distincte:

Faza I: *Clarificarea, definirea și planificarea sarcinii:* pornește de la *nevoia socială* și are ca rezultat *lista de cerințe*, completată cu planificarea termenelor de realizare.

Faza II: *Proiectarea conceptuală:* pornește de la *lista de cerințe* și are ca rezultat final *soluția de principiu* (conceptul produsului).

Faza III: *Proiectarea constructivă:* are ca entitate de intrare *soluția de principiu* și ca entitate de ieșire *proiectul definitiv*.

Faza IV: *Proiectarea de detaliu:* are ca entitate de intrare *proiectul definitiv* și ca entitate de ieșire *documentația de produs*.

În concepția germană (și nu numai), prin aceste faze sunt sintetizate componentele cheie, relativ autonome, ale procesului de design; fiecare din acestea formează obiectul unei discipline distincte.

Conexiunile inverse, indispensabile în optimizarea iterativă și în readaptarea listei de cerințe, sunt similare cu cele din fig. 1, dar dispuse diferit:

3. Variantă generalizată de modelare a procesului de design [2]

În condițiile designului modern, asistat de calculator, informațiile sunt stocate și procesate într-o bază comună de date, denumită în continuare bază de informații. Baza de informații asigură:

- stocarea și procesarea informațiilor oferite de sursele externe (piață, știință, tehnologie, legislație, etc.) și interne (firma proprie);
- procesarea și livrarea informațiilor necesare în desfășurarea fiecărei etape;
- înregistrarea și procesarea informațiilor rezultate din fiecare activitate;
- conexiunea inversă dintre etape;
- procesarea informațiilor acumulate în timp și reluarea ciclului atunci când evoluția situației o impune.

În acest context prin simplificarea și generalizarea modelului VDI (fig. 2) se obține modelul din fig. 3.

Conform fig. 3, modelarea procesului de design este centrată pe o *bază de informații* adecvată, pornește de la o *nevoie socială* (anterior identificată) și cuprinde patru *etape* și patru *rezultate*, respectiv:

1. *Elaborarea listei de cerințe;*

Rezultat: *lista de cerințe*, însoțită de planificarea termenelor de realizare.

2. *Proiectarea conceptuală sau funcțională;*

Rezultat: *Soluția de principiu sau conceptul* produsului.

3. *Proiectarea constructivă;*

Rezultat: *Proiectul final* (definitiv) și

4. *Elaborarea documentației de produs.*

Rezultat: *Documentația* produsului

După cum se observă, *etapele* variantei propuse (fig. 3) coincid cu *fazele* modelului VDI (fig. 2), iar *rezultatele* acestei variante coincid cu *rezultatele-cheie* din modelul VDI.

Conexiunile inverse dintre etape (fig. 3), necesare pentru optimizarea iterativă și pentru readaptarea listei de cerințe, pot fi realizate atât *direct*, prin *fluxul* periferic de informație, cât și *indirect* prin baza de informații.

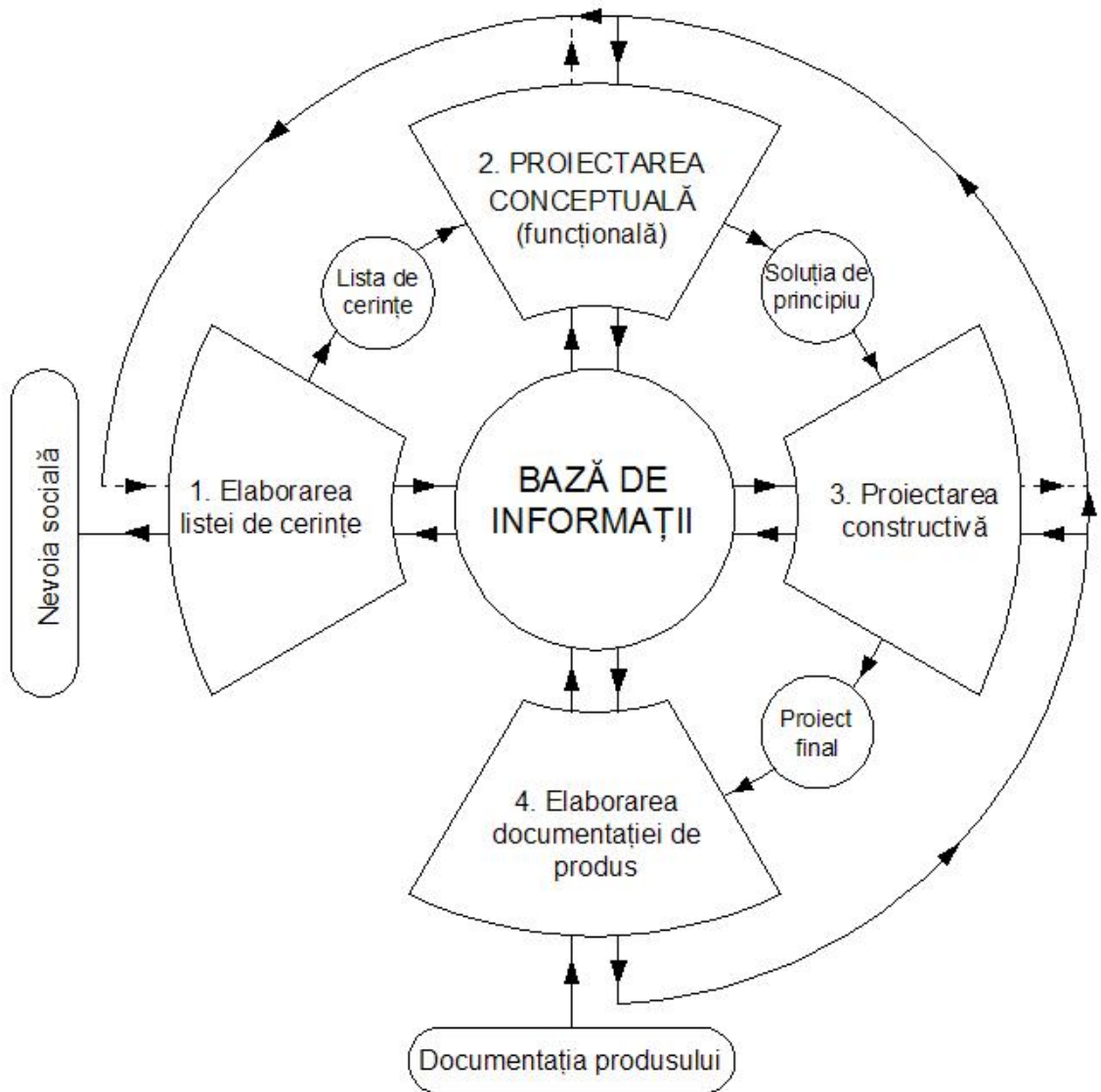


Figura 3 - Model generalizat al procesului de design [2]

CONCLUZIE

În literatura de specialitate CAD-ul este considerat a fi o componentă a etapei de proiectare constructivă. Inginerii implicați în procesul de proiectare în marea majoritate a cazurilor sunt utilizatori ai CAD-ului. Activitățile principale desfășurate în CAD sunt: definirea de modele 3D; analize prin element finit; dimensionări; stabilirea de toleranțe și abateri de formă și poziție; asamblarea componentelor modelate; realizarea documentației produsului (desene de execuție, de ansamblu, de montaj, de prospect).

Prin urmare componenta CAD poate conține ca etape: modelarea și simularea; analiza funcționalității; optimizarea; evaluarea proiectului; realizarea documentației.

Scopul CAD-ului este de a furniza bazele de date ale procesului de realizare a produsului informațiile de bază ale tuturor componentelor produsului, cu scopul utilizării lor în cadrul celorlalte componente ale ciclului de viață al produsului.

Bibliografie

- 1 - G. Phal, W. Beitz, J. Feldhusen, K.-H. Grote - Engineering Design, Ed. Springer, 2007
- 2 - D. Diaconescu - Designul Conceptual al produselor, Ed. Transilvania din Brașov, 2005

Descrierea ocupației în domeniul: MECANIC, ELECTROMECHANIC

Specialistul în domeniul proiectării asistate de calculator utilizează produse software și tehnicile CAD în:

- elaborarea proiectului preliminar care presupune: dezvoltarea proiectelor preliminare și elaborează desenele aferente; selectează proiectul preliminar prin rafinarea și evaluarea proiectelor preliminare pe baza unor criterii tehnice și economice adecvate; elaborarea proiectului definitiv
- elaborarea proiectului definitiv care presupune: optimizarea soluțiilor constructive și finalizarea desenelor; verificarea și depistarea erorilor și verificarea eficienței costurilor; pregătirea listei preliminare de repere și a documentelor de fabricație.
- elaborarea documentației care cuprinde: finalizarea detaliilor; completarea desenelor de execuție, ansamblu, montaj; verificarea tuturor documentelor.

Specialistul în domeniul proiectării asistate de calculator:

- respectă normele interne ale organizației unde își desfășoară activitatea
- salvează proiectele în formate de fișiere adecvate prelucrărilor și formatului final cerut
- cooperează cu membrii echipei de lucru și cu persoanele din celelalte compartimente pentru realizarea la timp a proiectului și în conformitate cu cerințele de realizare

Pentru a desfășura activitățile presupuse de ocupație, specialistul în domeniul proiectării asistate de calculator comunică eficient cu alți specialiști în domeniul proiectării asistate de calculator, cu inginerul de sistem și administratorul de rețea; are o permanentă preocupare pentru perfecționarea propriilor performanțe.

Regulile calificării:

Standardul ocupațional de mai jos este valabil pentru două domenii de activitate:

1. Electrotehnică, automată, electronică, informatică / tehnologia informației;
2. Mecanică, electromecanică.

În domeniul **ELECTROTEHNICĂ, AUTOMATICĂ, ELECTRONICĂ, INFORMATICĂ / TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI** calificarea presupune parcurgerea unităților de competențe:

Unitățile obligatorii cheie (fundamentale)

20. Comunicarea la locul de muncă
21. Lucrul în echipă
22. Dezvoltarea profesională

Unitățile obligatorii generale (pe domeniul de activitate)

23. Utilizarea calculatorului personal
24. Aplicarea normelor de tehnică securității muncii și de prevenire și stingere a incendiilor
25. Aplicarea procedurilor de calitate

Unitățile specifice obligatorii

1. Elaborarea de soluții și servicii CAD
2. Realizarea de desene 2D specifice domeniului de activitate într-o aplicație de tip CAD
3. Realizarea de desene 3D specifice domeniului de activitate într-o aplicație de tip CAD
4. Transpunerea desenelor CAD pe un suport adecvat
5. Utilizarea elementelor standardizate în desenul tehnic
6. Realizarea de proiecte complexe utilizând reprezentări grafice/date din fișiere externe
7. Acordarea de consultanță utilizatorilor aplicației CAD

În domeniul **MECANIC, ELECTROMECHANIC** calificarea presupune parcurgerea unităților de competențe:

Unitățile obligatorii cheie (fundamentale)

20. Comunicarea la locul de muncă
21. Lucrul în echipă
22. Dezvoltarea profesională

Unitățile obligatorii generale (pe domeniul de activitate)

23. Utilizarea calculatorului personal
24. Aplicarea normelor de tehnică securității muncii și de prevenire și stingere a incendiilor

25. Aplicarea procedurilor de calitate

Unitățile specifice obligatorii

8. Conceperea proiectului constructiv
9. Modelarea soluției tehnice într-o aplicație CAD
10. Managementul datelor tehnice

Unitățile specifice opționale

11. Programare medii CAD
12. Proiectare cablaje în medii CAD
13. Proiectarea asistată a tanurilor și matrițelor
14. Proiectarea asistată a matrițelor de injecție și turnare sub presiune
15. Analiza structurală în domeniul mecanic
16. Analiza termică și de curgere a fluidelor
17. Analiza electromagnetică, electrostatică și a circuitelor electrice
18. Analiza dinamică a structurilor
19. Optimizarea soluției tehnice prin metoda elementului finit

NOT : Numerele de ordine sunt în concordanță cu numerele de ordine din tabelul formatului calificării

FORMATUL CALIFICĂRII

Titlul calificării: SPECIALIST ÎN DOMENIUL PROIECTĂRII ASISTATE DE CALCULATOR Domeniul: MECANIC, ELECTROMECHANIC		Cod	
Nivelul calificării			
	Codul	Nivel	Credite
Unitățile specifice obligatorii pentru domeniul ELECTROTEHNICĂ, AUTOMATICĂ, ELECTRONICĂ, INFORMATICĂ / TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI			
1. Elaborarea de soluții și servicii CAD		6	
2. Realizarea de desene 2D specifice domeniului de activitate într-o aplicație de tip CAD		4	
3. Realizarea de desene 3D specifice domeniului de activitate într-o aplicație de tip CAD		4	
4. Transpunerea desenelor CAD pe un suport adecvat		2	
5. Utilizarea elementelor standardizate în desenul tehnic		2	
6. Realizarea de proiecte complexe utilizând reprezentări grafice/date din fișiere externe		4	
7. Acordarea de consultanță utilizatorilor aplicației CAD		4	
Unitățile specifice obligatorii pentru domeniul MECANIC, ELECTROMECHANIC			
8. Conceperea proiectului constructiv		6	
9. Modelarea soluției tehnice într-o aplicație CAD		4	
10. Managementul datelor tehnice		4	
Unitățile specifice opționale pentru domeniul MECANIC, ELECTROMECHANIC			
11. Programare medii CAD		4	
12. Proiectare cablaje în medii CAD		4	
13. Proiectarea asistată a tanurilor și matrițelor		4	
14. Proiectarea asistată a matrițelor de injecție și turnare sub presiune		4	
15. Analiza structurală în domeniul mecanic		4	
16. Analiza termală și de curgere a fluidelor		4	
17. Analiza electromagnetică, electrostatică și a circuitelor electrice		4	
18. Analiza dinamică a structurilor		4	
19. Optimizarea soluției tehnice prin metoda elementului finit		4	
Unitățile obligatorii cheie (fundamentale)			
20. Comunicarea la locul de muncă		2	
21. Lucrul în echipă		2	
22. Dezvoltarea profesională		2	
Unitățile obligatorii generale (pe domeniul de activitate)			
23. Utilizarea calculatorului personal		2	
24. Aplicarea normelor de tehnică securității muncii și de prevenire și stingere a incendiilor		2	
25. Aplicarea procedurilor de calitate		2	

Unitățile de competență FUNDAMENTALE și GENERALE PE DOMENIUL DE ACTIVITATE sunt cuprinse în SO elaborat pentru domeniul ELECTROTEHNIC, AUTOMATIC, ELECTRONIC, INFORMATIC, TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI

UNITATEA 1

TITLUL UNIT II: Elaborarea de soluții și servicii CAD			Coduri de referin
TIPUL UNIT II: Specific ocupației			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ: Unitatea descrie competența necesară specialistului în domeniul proiectării asistate de calculator de a analiza în totalitate problema ce trebuie rezolvată, în vederea gășirii și elaborării unei soluții CAD optime.			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Stabilește cerințele de proiectare	1.1. Cerințele utilizatorilor / beneficiarilor sunt identificate corect și complet.	<p>Persoana supusă evaluării demonstrează că este în măsură să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - noțiuni de bază privind tehnologia informaticii - aplicații CAD și facilitățile oferite de acestea - formate de fișiere adecvate desenului tehnic - aplicații pentru desen vectorial și posibilitățile de salvare / export a desenelor - aplicații pentru prelucrare de imagini și posibilitățile de salvare/ export a imaginilor - noțiuni elementare de geometrie plană și în spațiu 	<ul style="list-style-type: none"> - responsabilitate față de luarea deciziilor - atenție.
	1.2. Elementele de proiectare și prelucrările necesare sunt identificate prin analizarea atentă a datelor inițiale, schimbările.		
	1.3. Elementele de proiectare identificate sunt corect interpretate pentru a stabili cerințele de proiectare CAD		
	1.4. Cerințele de proiectare CAD sunt stabilite în conformitate cu rezultatele așteptate și facilitățile oferite de aplicațiile CAD		
2. Identifică aplicațiile software corespunzătoare	2.1. Aplicațiile software care se potrivesc cerințelor de proiectare stabilite sunt identificate corect și cu ușurință.		
	2.2. Aplicațiile disponibile la locul de muncă ce pot fi utilizate sunt identificate în totalitate		
	2.3. Aplicațiile software sunt selectate în funcție de tipurile de calculatoare disponibile la locul de muncă / ce vor fi achiziționate.		
3. Selectează aplicațiile software utilizate	3.1. Aplicațiile software utilizate în proiectare sunt alese cu respectarea cerințelor de proiectare		
	3.2. Aplicațiile software sunt alese în funcție de posibilitățile de achiziționare a software-ului respectiv: furnizori, achiziționat deja, costuri, etc.		
	3.3. Aplicațiile software alese presupun eforturi acceptabile de autoinstruire / instruire a echipei de proiectare pentru realizarea la termen a lucrării		
4. Oferă variante de realizare	4.1. Variantele de proiectare asistate de calculator propuse sunt conforme și adecvate cerințelor beneficiarilor		
	4.2. Variantele conțin propuneri și soluții moderne armonizate cu tendințele în domeniu		
	4.3. Variantele propuse sunt structurate logic și prezentate în forma cerută de beneficiar.		

Gama de variabile:

Proiectele la care va participa specialistul în domeniul proiectării asistate de calculator vor fi diferite în funcție de:

- domeniul de activitate al organizației
- gradul actual de susținere prin mijloace IT&C: tipuri de calculatoare, software
- gradul de instruire al personalului
- restricțiile și limitările actuale ale organizației: financiare, timp, personal, hard și soft, etc.
- obiectivele și perspectivele de dezvoltare ale organizației
- etc.

Aplicațiile software pot fi:

- aplicații CAD
- aplicații pentru desen vectorial, aplicații de prelucrare a imaginilor, baze de date. etc.

Ghid pentru evaluare:

La evaluare se va urmări:

- capacitatea de organizare
- capacitatea de analiză și sinteză
- identificarea clară a problemelor ce pot fi rezolvate și modalitatea de soluționare a acestora
- capacitatea de a identifica și izola problemele dificile din punct de vedere al soluției de proiectare CAD
- conștientizarea și înțelegerea dificultăților și restricțiilor
- capacitatea de anticipare corectă a necesarului de componente software și hardware și a restricțiilor de timp
- capacitatea de a găsi alternative și de a propune soluția optimă
- operativitatea în luarea deciziilor

UNITATEA 2

TITLUL UNIT II: Realizarea de desene 2D specifice domeniului de activitate într-o aplicație de tip CAD			Coduri de referin
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ : Unitatea descrie competența necesară specialistului în domeniul proiectării asistate de calculator de a realiza proiectare în două dimensiuni (2D) într-o aplicație CAD			NIVELUL UNIT II
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Analizează schiurile primite	<p>1.1. Citirea și interpretarea datelor și a schiurilor inițiale se face corect și cu ușurință</p> <p>1.2. Distincția între reprezentările grafice și elementele de cotare se face corect și complet</p> <p>1.3. Recunoașterea reprezentărilor convenționale este făcută cu rapiditate</p> <p>1.4. Interpretarea reprezentărilor convenționale este făcută corect și complet</p> <p>1.5. Procedurile de lucru sunt identificate complet și corect prin stabilirea prelucrărilor care se aplică datelor din schiurile inițiale pentru obținerea rezultatelor așteptate și în formatele stabilite</p>	<p>Persoana supusă evaluării demonstrează că este în stare să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metode și tehnici de proiectare, - specificul domeniului pentru care se elaborează proiectul, - tipuri de aplicații CAD, - tipuri de fișiere specifice, - specificarea coordonatelor în aplicații de tip CAD: absolute, relative, carteziene, polare, etc. - mediului de lucru în aplicații de tip CAD, - primitive de grafic , - reprezentările grafice / elemente / obiectele specifice aplicațiilor de tip CAD, - editarea elementelor / obiectelor grafice, - noțiuni elementare de geometrie plan , - cotare. 	<ul style="list-style-type: none"> - etapele de elaborare a documentației grafice sunt stabilite cu minuțiozitate și discernământ. - punerea la punct permanent cu înbușturile aduse la programele utilizate - îndemnare și rapiditate în utilizarea calculatorului - informarea asupra problemelor apărute se realizează cu promptitudine - atenție și răbdare
2. Utilizează reprezentări grafice specifice	<p>2.1. Formele grafice specifice domeniului lucrării sunt identificate corect</p> <p>2.2. Primitivele de grafic (formele grafice simple) specifice aplicației CAD necesare realizării lucrării sunt identificate corect și cu ușurință</p> <p>2.3. Primitivele de grafic specifice aplicației CAD sunt utilizate corect</p> <p>2.4. Proprietățile geometrice ale elementelor / obiectelor / reprezentărilor grafice sunt modificate pentru a obține reprezentări grafice adecvate lucrării</p> <p>2.5. Proprietățile non-geometrice ale elementelor/ obiectelor/ reprezentărilor grafice sunt modificate pentru a obține reprezentări standardizate și / sau pentru a respecta cerințele de realizare</p> <p>2.6. Elementele de interfașă specifice aplicației CAD sunt corect și optim utilizate</p>		
3. Controlează modul de afișare al desenului / proiectului pe ecran	<p>3.1. Limitele de desenare sunt stabilite corect</p> <p>3.2. Modelul este afișat la scară adecvată de vizualizare folosind instrumente de panoramare</p> <p>3.3. Modelul este afișat în întregime sau este afișat numai o anumită parte a acestuia sau sunt prezentate anumite elemente / obiecte folosind instrumentele adecvate puse la dispoziție de aplicația CAD</p> <p>3.4. Vederile modelului creat sunt salvate pentru comutarea rapidă de la o vedere la alta</p>		

	3.5. Aspectul lucrării vizualizate pe ecran este verificat și corectat folosind instrumente specifice aplicației CAD (redesenare, regenerare, actualizare, rezoluție de vedere, etc.)		
4. Realizează desenul la scară	4.1. Scara de realizare este determinată corect conform cerințelor de realizare și plotare		
	4.2. Unitățile de măsură folosite sunt adecvate lucrării și datele măsurate din schiurile sursă corespund celor din desen în conformitate cu scara utilizată		
	4.3. Desenul este executat la scara de realizare determinată		
	4.4. Cotarea desenului se face cu respectarea regulilor de cotare		
5. Operează cu fișiere specifice	5.1. Fișierele sunt create pentru gestionarea corectă a desenelor / imaginilor / datelor lucrării		
	5.2. Salvările se fac în fișiere specifice prelucrărilor realizate și / sau prelucrărilor necesare ulterior		
	5.3. Restaurarea fișierelor specifice se face cu ușurință folosind proceduri adecvate tipului de fișier		

Gama de variabile:

Elementele de interfață pot fi:

- bara de meniuri,
- bare de instrumente,
- linie de comandă,
- meniuri contextuale,
- ajutoare de desenare,
- cursor grafic,
- primitive de grafică,
- tipuri de date,
- liste de parametri, opțiuni,
- etc.

Aplicații CAD pot fi:

- AutoCAD,
- AutoCAD Mechanical,
- etc.

Tipuri de fișiere specifice domeniului pot fi:

- DWG, DXF, DWF, PDF, etc.

Primitivele de grafică (forme grafice simple):

- linie,
- cerc,
- arc de cerc,

- elips ,
- arc de elips ,
- poligon, linie poligonal ,
- curb , etc.

Primitivele de grafic (forme grafice simple) vor fi diferite în func ie de:

- aplica ia CAD utilizat ,
- facilit ile aplica iei de lucru 2D i / sau 3D,
- domeniul c ruia i se adreseaz aplica ia: general, mecanic , arhitectur , electronic , etc.

Propriet i non-geometrice:

- culoare,
- grosime linie,
- stil / model de linie: continu , punctat , întrerupt , etc.,
- strat (layer), etc.

Instrumente specifice aplica iei CAD pentru verificarea i corectarea afi rii (vizualiz rii) lucr rii pe ecran:

- redesenare,
- regenerare,
- actualizare,
- vizualizare / ascundere ha uri, grosimi de linii, grile, etc.,
- rezolu ie de vedere, etc.

Scara de realizare:

- scara la care sunt realizate elementele / obiectele în spa iul de modelare.

Ghid pentru evaluare

La evaluare se urm re te:

- spiritul organizatoric, ordinea i rigurozitatea în identificarea datelor i procedurilor de realizare,
- capacitatea de analiz , sintez i în elegere în profunzime a detaliilor de proiectare,
- capacitatea de a integra informa ii într-un mod coerent,
- capacitatea de a lua decizii,
- capacitatea de observare a detaliilor,
- capacitatea de a selecta datele relevante din schi ele ini iale,
- determinarea i utilizarea sc rii de reprezentare,
- folosirea unit ilor de m sur,
- folosirea coordonatelor,
- folosirea comenzilor i modificarea op iunilor acestora,
- operativitatea i corectitudinea în utilizarea instrumentelor specifice aplica iei,
- utilizarea corect a facilit ilor oferite de aplica ia CAD.

UNITATEA 3

TITLUL UNIT II: Realizarea de desene 3D specifice domeniului de activitate într-o aplicație de tip CAD			Coduri de referin
TIPUL UNIT II: Specific ocupației			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ : Unitatea descrie competența necesară specialistului în domeniul proiectării asistate de calculator de a realiza proiectare în trei dimensiuni (3D) într-o aplicație CAD.			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Analizează schiurile primite	1.1. Citirea și interpretarea vederilor de ansamblu, a secțiunilor și a detaliilor din schiurile inițiale se face corect și cu ușurință	Persoana supusă evaluării demonstrează că, în ele, are: - metode și tehnici de proiectare - specificul domeniului pentru care se elaborează proiectul - sisteme de coordonate, specificarea coordonatelor în aplicații de tip CAD: absolute, relative, carteziane, polare, etc. - tipuri de aplicații CAD folosite - tipuri de fișiere specifice - primitive grafice specifice aplicației, posibilități de editare - noțiuni elementare de geometrie plană și în spațiu	- spiritul organizatoric, ordinea și rigurozitatea în identificarea datelor și procedurilor de realizare - operativitatea și corectitudinea în utilizarea instrumentelor specifice aplicației - atenție și răbdare
	1.2. Corelarea vederilor, a planurilor, secțiunilor și detaliilor se face cu rigurozitate pentru a obține reprezentarea spațială cerută		
	1.3. Distincția între reprezentările grafice și elementele de cotare se face corect și complet		
	1.4. Recunoașterea reprezentărilor convenționale este făcută cu rapiditate		
	1.5. Interpretarea reprezentărilor convenționale este făcută corect și complet		
	1.6. Procedurile de lucru sunt identificate complet și corect prin stabilirea prelucrărilor care se aplică datelor din schiurile inițiale pentru obținerea rezultatelor așteptate în formatele stabilite		
2. Utilizează reprezentări grafice specifice	2.1. Formele grafice specifice domeniului lucrării sunt identificate corect		
	2.2. Primitivele grafice specifice aplicației CAD necesare realizării lucrării sunt identificate corect și cu ușurință		
	2.3. Primitivele grafice specifice aplicației CAD sunt utilizate prin specificarea corectă a opțiunilor/parametrilor		
	2.4. Modelul 3D este realizat în cadrul de sârmă / prin suprafețe / solid		
	2.5. Proprietățile geometrice ale elementelor grafice sunt modificate pentru a obține reprezentări grafice adecvate lucrării		
	2.6. Proprietățile non-geometrice ale elementelor grafice sunt modificate pentru a obține reprezentări standardizate și / sau pentru a respecta cerințele de realizare		
	2.7. Elementele de interfață specifice aplicației CAD folosite, sunt corect și optim utilizate		

3. Controlează modul de afișare al desenului / proiectului pe ecran	3.1. Limitele de desenare sunt stabilite corect		
	3.2. Modelul este afișat la scară adecvat de vizualizare folosind instrumente de panoramare		
	3.3. Modelul este afișat în întregime sau este afișat numai o anumită parte a acestuia sau sunt prezentate anumite elemente / obiecte folosind instrumentele adecvate ale aplicației CAD		
	3.4. Vederile modelului creat sunt salvate pentru comutarea rapidă de la o vedere la alta		
	3.5. Aspectul lucrării vizualizate pe ecran este verificat și corectat folosind instrumente specifice aplicației CAD (redesenare, regenerare, actualizare, rezoluție de vedere, etc.)		
	3.6. Modelul 3D este afișat în cadrul de sârmă / raster, etc. în funcție de cerințele de realizare		
4. Realizează desenul la scară	4.1. Scară de realizare pentru lucrarea de executat este determinată corect în conformitate cu cerințele de realizare		
	4.2. Unitățile de măsură folosite sunt adecvate lucrării și datele măsurate din sursele sunt corect utilizate în desen		
	4.3. Desenul este executat la scară de realizare determinată		
	4.4. Cotarea desenului se face cu respectarea regulilor de cotare		
5. Operează cu fișiere specifice	5.1. Fișierele sunt create pentru gestionarea corectă a desenelor / imaginilor / datelor lucrării		
	5.2. Salvările se fac în fișiere specifice prelucrărilor realizate și / sau prelucrărilor necesare ulterior		
	5.3. Restaurarea fișierelor specifice se face cu ușurință folosind proceduri adecvate tipului de fișier		

Gama de variabile

Elementele de interfață pot fi:

- bara de meniuri
- bare de instrumente
- linie de comandă
- meniuri contextuale
- ajutoare de desenare
- cursor grafic
- primitive de grafic
- tipuri de date
- liste de parametrii, opțiuni

- etc.

Aplicații CAD pot fi:

- Autodesk AutoCAD
- Autodesk Inventor
- Autodesk Map 3D
- Autodesk Revit Building
- Autodesk Civil 3D
- Autodesk Architectural Desktop
- Autodesk Building Systems
- CATIA
- SolidWorks suite
- ProEngineer
- etc.

Tipuri de fișiere specifice domeniului pot fi:

- DWG, DXF, DWF, PDF, GIF, JPEG, etc.

Proprietăți non-geometrice:

- culoare
- grosime linie
- stil/ model de linie: continu , punctat , întrerupt , etc.
- strat (layer), etc.

Scara de realizare:

- scara la care sunt realizate elementele / obiectele în spațiul de modelare

Ghid pentru evaluare

La evaluare se va urmări:

- capacitatea de analiză, sinteză și în alegere în profunzime a detaliilor de proiectare
- capacitatea de a integra informații într-un mod coerent
- capacitatea de a lua decizii
- capacitatea de observare a detaliilor
- capacitatea de a selecta datele relevante din sursele inițiale
- folosirea comenzilor și modificarea opțiunilor acestora
- utilizarea corectă a facilităților oferite de aplicația CAD
- capacitatea de sesiza neconcordanțele și erorile apărute pe parcursul proiectării.
- capacitatea de a lua decizii legate de corectitudinea rezultatelor proiectului
- utilizarea sistemelor de coordonate și a unităților de măsură
- determinarea și utilizarea scării de reprezentare
- utilizarea eficientă a aplicației.

UNITATEA 4

TITLUL UNIT II: Transpunerea fișierelor CAD pe suport		Coduri de referință	
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ : Unitatea se referă la competența necesară pentru a transpune modelul creat pe suportul de prezentare cerut: hârtie, monitor, dischetă, CD, etc.		NIVELUL UNIT II	
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Pregătește lucrarea proiectată pentru a fi transpusă pe suport	1.1. Spațiul de modelare și / sau spațiul hârtiei este utilizat pentru transpunerea lucrării pe suport	Persoana supusă evaluării demonstrează că este în măsură să: - arhitectura calculatoarelor, echipamente periferice, - imprimante, plotere, - echipamente folosite pentru transpunere și modul lor de utilizare, - tipuri de fișiere.	<ul style="list-style-type: none"> - procedurile tehnice de realizare a sarcinilor de serviciu sunt aplicate cu responsabilitate. - verificarea lucrărilor executate se realizează cu responsabilitate. - verificarea lucrărilor se realizează cu exigență și atenție. - îndemânare și dexteritate în manipularea instrumentelor specifice operației de transpunere a informației pe suport adecvat - informarea asupra problemelor apărute se realizează cu promptitudine, - atenție și răbdare.
	1.2. Machetele de ieșire sunt adugate, modificate și utilizate conform cu cerințele de realizare		
	1.3. Vederile modelului proiectat sunt create, scalate și utilizate în procesul de transpunere conform cu cerințele		
	1.4. Lucrarea este pregătită cu atenție pentru transpunerea pe suport, prin setarea tuturor caracteristicilor acesteia inclusiv a stilurilor de plotare		
	1.5. Aspectul final al lucrării este verificat prin vizualizarea pe monitor, pentru corectitudine		
	1.6. Documentul este pregătit și salvat în forma finală într-un format de fișier adecvat pentru a putea fi transpus de câte ori este necesar		
2. Alege echipamentul și suportul de transpunere	2.1. Echipamentul de transpunere și suportul este ales conform destinației documentului		
	2.2. Suportul pentru transpunere este asigurat în cantitatea cerută de prelucrări și cu respectarea caracteristicilor tehnice cerute		
	2.3. Parametrii de realizare a transunerii sunt conformi cu cerințele		
3. Transpune lucrarea pe suport cu ajutorul imprimantei / ploterului	3.1. Imprimanta / plotterul este aleasă cu grijă pentru a satisface toate cerințele de listare/plotare		
	3.2. Stilurile de plotare sunt adugate și utilizate corect pentru a obține rezultatul cerut		
	3.3. Imprimanta / plotterul este conectat la calculator, pornit și alimentat cu suportul de transpunere în conformitate cu manualul de utilizare		
	3.4. Lucrarea corectă este listată / plotată în totalitate / parțial din aceasta la scara adecvată prin lansarea comenzii de listare / plotare și stabilirea parametrilor corespunzători		
4. Transpune lucrarea pe suport magnetic și / sau optic	4.1. Echipamentul de transpunere este pregătit și conectat la calculator		
	4.2. Echipamentul de transpunere este alimentat cu suportul de transpunere cerut		

	4.3. Lucrarea este transpusă pe suport prin lansarea în execuție a operației de transpunere și stabilirea opțiunilor corespunzătoare		
	4.4. Lucrarea este transpusă într-un format de fișier conform cu cerințele de realizare și prelucrare		

Gama de variabile:

Tip de suport:

- hârtie,
- calc,
- folie transparentă,
- hard-disk,
- dischetă,
- CD,
- casetă magnetică,
- memorii flash, etc.

Echipamente:

- imprimantă,
- ploter,
- unități de CD, DVD, de dischetă, de casetă magnetică, de memorii flash, alte dispozitive pentru stocarea datelor, etc.

Cerințe de listare:

- rezoluție,
- format hârtie,
- culori,
- aspect,
- viteză, etc.

Parametrii de listare:

- formatul de listare: tip portret sau tip vedere,
- rezoluția de listare,
- zona și / sau elementele listate,
- scara la care se listează,
- stiluri de listare / plotare folosite, etc.

Stiluri de listare / plotare:

- definite de culoarea elementelor / obiectelor (dependente de culoare),
- asociate obiectelor (definite prin nume),

Scara de listare / plotare:

- scara la care sunt listate / plotate elementele / obiectele grafice din spațiul de modelare,
- scara la care se face listarea / plotarea din spațiul hârtiei / machetei de ieșire,
- scara / scările la care sunt create vederi ale elementelor / obiectelor grafice în spațiul hârtiei / machete de plotare în vederea listării / plotării machetelor la scara 1:1.

Ghid pentru evaluare

La evaluare se urm re te:

- modul de alegere al suportului de transpunere,
- capacitatea de identificare i semnalare a neconcordan elor i erorilor ce pot ap rea n timpul transpunerii pe suport,
- capacitatea de a aprecia corect necesarul de suport de transpunere,
- capacitatea de a n elege disfunc ionalit ile semnalate pe parcursul list rii / plot rii ntr-un interval de timp determinat,
- capacitatea de a remedia neconcordan ele ap rute la listare / plotare din cauza preg tirii necorespunz toare a lucr rii proiectate i / sau a ploterului,
- abilitatea de a lucra cu echipamente periferice.

UNITATEA 5

TITLUL UNIT II: Utilizarea elementelor standardizate în desenul tehnic			Coduri de referin
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ : Unitatea se referă la competența necesară specialistului în domeniul proiectării asistate de calculator de a utiliza standarde în desenul tehnic și asigurarea de rezultate corecte conforme			NIVELUL UNIT II
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Utilizează reprezentările convenționale	1.1. Reprezentările convenționale sunt identificate cu ușurință	Persoana supusă evaluării demonstrează competențe în alege: - tipuri de cote - semnificația elementelor unei cote: linia de cotă, liniile de extensie, textul cotei, etc. - stiluri de cotare - simboluri folosite în desene tehnice - stiluri de text - stiluri de plotare, - abloane (template) - stiluri de linii: continuă, punctată, întreruptă, etc.	- atenție și concentrare la utilizarea corectă a elementelor standardizate și normalizate - punerea la punct permanent cu documentația aparută în domeniul abordat
	1.2. Reprezentările convenționale sunt interpretate corect și complet, fără ambiguități		
	1.3. Reprezentările convenționale sunt utilizate corect în activitatea curentă		
2. Utilizează standarde în proiectul realizat	2.1. Definierea elementelor de standardizare se face complet și corect		
	2.2. Realizarea elementelor de standardizare se realizează în conformitate cu cerințele lucrării		
	2.3. Utilizarea elementelor de standardizare se face prin respectarea acestora cu rigurozitate		
	2.4. Respectarea elementelor de standardizare este verificată pentru corectitudine		

Gama de variabile:

Elementele de standardizare:

- cote
- texte
- stiluri de linii
- format de hârtie
- limite de desenare
- straturi (layere) împreună cu proprietățile asociate acestora
- simboluri
- stiluri de listare / plotere

Ghid pentru evaluare

La evaluare se va urmări:

- ușurința în identificarea elementelor de standardizare și ușurința cu care le utilizează
- adăugarea elementelor de standardizare și folosirea acestora cu rigurozitate
- verificarea respectării standardelor și corectarea cu operativitate a neconcordanțelor
- responsabilitatea de care dă dovadă pentru a asigura corectitudinea datelor
- capacitatea de a lucra în echipă cât și individual
- capacitatea de a respecta standardele și cerințele impuse

UNITATEA 6

TITLUL UNIT II: Realizarea de proiecte complexe utilizând reprezentări grafice/date din fișiere externe			Coduri de referin
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ : Unitatea se referă la competența necesară specialistului în domeniul proiectării asistate de calculator de a integra în proiecte reprezentări grafice, texte, etc. aflate în fișiere externe și / sau provenite de la alte aplicații software în vederea asigurării cerințelor de realizare.			NIVELUL UNIT II
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Compune proiectul utilizând fișiere externe / biblioteci specifice aplicației CAD utilizate	1.1. Fișierele din proiect aflate în fișiere separate și / sau în colecții de date sunt îmbinate cu ajutorul aplicației CAD	Persoana supusă evaluării demonstrează că este în măsură să: <ul style="list-style-type: none"> - noțiuni de bază privind tehnologia informaticii - noțiuni fundamentale despre fișiere: tipuri/ formate de fișiere, restricții relative la conținut, structuri de date - aplicații CAD și facilitățile oferite de acestea pentru asamblarea unor date externe - aplicații de desenare și de prelucrare a imaginilor și facilitățile de import / export oferite de acestea - aplicații de editare și procesare texte - baze de date, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - punerea la punct permanent cu încrederea adusă la programele utilizate - îndemnare și rapiditate în utilizarea calculatorului - informarea asupra problemelor apărute se realizează cu promptitudine - etapele de elaborare a documentației grafice sunt stabilite cu minuțiozitate și discernământ
	1.2. Restaurarea datelor se face conform cu tipul de fișier asociat și prelucrările cerute		
	1.3. Elementele adăugate sunt identificate cu ușurință și inserate prin proceduri specifice		
	1.4. Elementele adăugate sunt manipulate cu atenție pentru a realiza corect poziționarea și scalarea acestora în cadrul proiectului		
2. Compune proiectul utilizând fișiere externe create cu alte aplicații software	2.1. Fișierele din proiect aflate în fișiere separate și / sau în colecții de date sunt îmbinate cu ajutorul aplicației CAD		
	2.2. Elementele adăugate sunt identificate cu ușurință și inserate prin proceduri specifice		
	2.3. Elementele adăugate sunt manipulate cu atenție pentru a realiza corect poziționarea și scalarea acestora în cadrul proiectului		
	2.4. Salvările se fac în formate de fișiere conforme cu prelucrările și cu destinația finală a desenului / proiectului		
	2.5. Rezultatul obținut este evaluat și erorile sunt remediate cu operativitate		

Gama de variabile:

Tipuri de aplicații:

- aplicații CAD
- aplicații pentru desen vectorial: Corel Draw, 3D Studio, etc.
- aplicații de prelucrare a imaginilor: Autodesk Raster Design, Adobe Photoshop, etc.
- baze de date
- editoare și procesoare de texte, etc.

Tipuri/ formate de fișiere:

- DWG, DXF, DWF, PDF, GIF, JPEG, TXT, CDR, etc.

Proceduri specifice:

- utilizarea memoriei Clipboard și a comenzilor Copy, Paste

- utilizarea blocurilor
- folosirea referințelor externe
- utilizarea tehnicilor de legare și încapsulare OLE
- legarea la baze de date externe
- adăugarea de hiperlegături

Ghid pentru evaluare

La evaluare se va urmări:

- corectitudine
- responsabilitate
- ușurință în utilizarea diferitelor formate de fișiere
- recunoașterea formatelor de fișier compatibile cu diferite aplicații
- abilitate de a comuta rapid dintr-o aplicație în alta
- asamblarea corectă a părților din proiect aflate în fișiere externe
- atenția și spiritul de observație la efectuarea asamblajelor
- manipularea corectă a suporturilor / dispozitivelor de stocare.

UNITATEA 7

TITLUL UNIT II: Acordarea de consultanță utilizatorilor aplicației CAD			Coduri de referință
TIPUL UNIT II: Specific ocupației			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ : Unitatea descrie competența necesară specialistului în domeniul proiectării asistate de calculator de a analiza în totalitate problema ce trebuie rezolvată, în vederea gășirii și elaborării unei soluții CAD optime.			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Stabilește cerințele de instruire ale utilizatorilor	1.1. Necesarul de cunoștințe și deprinderi practice necesare bunei desfășurări a activității la locul de muncă este stabilit cu respectarea soluțiilor tehnice (CAD, IT&C) existente sau în curs de implementare	Persoana supusă evaluării demonstrează că, în alegere: - modalitățile de stabilire a nevoilor de instruire individuală : interviu, discuții colective, chestionar, activități practice semnificative, observare directă, etc. - tehnici de instruire: prezentări teoretice, demonstrații practice, simulări, variante de rezolvare, dezbateri, teme practice, chestionare, utilizarea help-ului, etc. - sesiuni de formare continuă	- planul de instruire / autoinstruire este întocmit cu responsabilitate - seriozitate - atenție și răbdare
	1.2. Cunoștințele și deprinderile utilizatorilor sunt testate și evaluate în raport cu necesarul de cunoștințe și deprinderi		
	1.3. Nevoia individuală de instruire / autoinstruire a utilizatorilor este stabilită ca diferență între cunoștințele și deprinderile actuale și cele necesare		
	1.4. Conținutul instruirii / autoinstruirii individuale a utilizatorilor respectă obligațiile de serviciu, așa cum decurg ele din fișa postului		
2. Stabilește planul și tematica de instruire / autoinstruire	2.1. Planul de instruire / autoinstruire este întocmit pentru toți utilizatorii cu respectarea cerințelor de instruire și a timpului alocat de către conducere		
	2.2. Planul individual de instruire / autoinstruire respectă nevoia de instruire individuală		
	2.3. Planul de instruire / autoinstruire produce perturbări minime activităților din organizație		
3. Acordă îndrumare și asistență tehnică	3.1. Utilizatorilor li s-a indicat soluții tehnice de rezolvare a problemelor		
	3.2. Utilizatorii sunt asistați după caz în lucrul efectiv cu aplicația		
	3.3. Problemele ce pot fi rezolvate fără intervenții de specialitate sunt prezentate și însoțite riguros de către utilizatori		
	3.4. Instruirea utilizatorilor se face conform documentației de instalare și utilizare a aplicației		
	3.5. Noile tehnologii, aplicații, facilități și apărute care pot îmbunătăți activitatea organizației sunt aduse la cunoștința utilizatorilor		

Gama de variabile

Obiectivele instruirii / autoinstruirii se stabilesc în funcție de:

- echipamentele și componentele software folosite
- pregătirea profesională și experiența angajaților
- specificul de activitate al organizației
- fișa postului
- etc.

Elemente concrete ale planului de instruire:

- tematica de studiu
- planificarea în timp
- locul de desfășurare
- resurse hardware și software utilizate
- persoana responsabilă (expert, formator, instructor, etc.)
- finalitate: evaluare, notare; obținere de certificate, diplome, etc.

Utilizatori:

- beneficiari, personal, conducere

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- modalitățile de stabilire a nevoilor de instruire individuală: interviu, discuții colective, chestionar, activități practice semnificative, observare directă, etc.
- tehnici de instruire: prezentări teoretice, demonstrații practice, simulări, variante de rezolvare, dezbateri, teme practice, chestionare, utilizarea help-ului, etc.
- sesiuni de formare continuă

La evaluare se va urmări:

- capacitate de analiză și sinteză, de identificare a informațiilor / situațiilor de învățare relevante
- capacitatea de a organiza o sesiune de instruire sau studiu individual
- capacitatea de a comunica pe înțelesul utilizatorului / beneficiarului noțiuni tehnice cu care acesta nu este familiarizat
- abilitatea de a crea un mediu de instruire prietenos și eficient
- abilitatea de a avea atenție distribuită și de a comuta rapid de la o problemă la alta
- capacitatea de a controla mediul de instruire în vederea atingerii obiectivelor stabilite
- abilitatea de a oferi soluții tehnice cu operativitate și a indica alternative de rezolvare în situații de timp critic.

UNITATEA 8

TITLUL UNIT II: Conceperea proiectului constructiv		Coduri de referin	
TIPUL UNIT II: Specific ocupaiei			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETEN : Unitatea descrie competen a necesar specialistului în domeniul proiect rii asistate de calculator de a prelua solu ia de principiu i de a elabora proiectul constructiv		NIVELUL UNIT II 6 EQF	
Elemente de competen	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Dezvoltarea proiectelor preliminare	<p>1.1. Func iile obiectiv principale din solu ia de principiu (concept) sunt identificate</p> <p>1.2. Inventarierea a solu iilor tehnice cunoscute, comercializate sau standardizate care sunt utile proiectelor preliminare</p> <p>1.3. Proiectele preliminare la nivel de ansamblu, subansambluri pentru func iile obiectiv principale sunt realizate conform solu iei de principiu</p> <p>1.4. Proiectele preliminare sunt detaliate pân la nivelul componentelor existente sau cunoscute (acestea sunt reprezentate simplificat)</p> <p>1.5. Variantele de proiecte preliminare sunt conforme cu cerin ele beneficiarilor i lista de cerin e</p> <p>1.6. Toate proiectele preliminare sunt detaliate la acela i nivel</p> <p>1.7. Modulele care îndeplinesc func ii obiectiv secundare trebuie s fie compatibile</p> <p>1.8. Solu iile tehnice trebuie s corespund d.p.d.v. al standardelor, normelor tehnice în vigoare i al studiilor experimentale</p> <p>1.9. Proiectul preliminar rezult în urma unei evalu ri tehnico-economice a variantelor de proiecte preliminare</p> <p>1.10. Se întocme te lista componentelor care se achizi ioneaz</p>	<p>Persoana supus evalu rii demonstreaz c tie i în elege:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mecanica solidului rigid (static , cinematic , dinamic); - rezisten a materialelor; - mecanisme; - organe de ma ini; - tehnologia prelucr rilor mecanice - standardele din domeniu - normele interne din domeniu - experien în domeniul de lucru - metode i tehnici de analiz tehnico-economic - NSSM, PSI, mediu - norme i tehnici de control al calit ii - aplicarea principiilor de ergonomie în proiectare - aplicarea principiului de buna func ionare pe durata estimat de utilizare (safe-life principle) - aplicarea principiului de asigurare a defectelor în exploatare (fail-safe principle) - aplicarea principiului redundan ei (func iile neefectuate datorit defect rii unui subsistem sunt preluate i executate total sau par ial de celelalte subsisteme) - aplicarea solu iilor de protec ie - principii de transmitere a for ei - principiul de divizare a sarcinilor (func iilor de îndeplinit) - principiul autoajutorului (self-help principle) - aplicarea solu iilor de autoprotec ie - aplicarea principiului stabilit ii i bi-stabilit ii 	<ul style="list-style-type: none"> - func iile obiectiv principale din solu ia de principiu (concept) sunt identificate corect i complet - inventarierea a solu iilor tehnice cunoscute, comercializate sau standardizate care sunt utile proiectelor preliminare este riguroas - proiectul preliminar rezult în urma unei evalu ri tehnico-economice corecte a variantelor de proiecte preliminare - lista componentelor care se achizi ioneaz este corect i complet - verificarea componentelor proiectului preliminar este corect i complet - evaluarea tehnico-economic a proiectelor preliminare este efectuat complet i corect - capacitate de analiz - capacitatea de evaluare corect a solu iilor tehnice - capacitatea de a aplica corect cuno tin ele teoretice în practic - capacitatea de a integra solu ii tehnice cunoscute în practic - capacitatea de a se informa în detaliu asupra problemelor tehnice - capacitatea de a rezolva corect probleme -capacitatea de a g si solu ii alternative - capacitatea de comunicare - capacitatea de a analiza detaliile
2. Optimizarea componentelor	<p>2.1. Se realizeaz verificarea componentelor proiectului preliminar este corect i complet</p> <p>2.2. Se identific deficien ele</p> <p>2.3. Se remediaz deficien ele</p> <p>2.4. Se optimizeaz componentele pentru a asigura eficien maxim</p> <p>2.5. Se întocme te lista preliminar a componentelor care se achizi ioneaz</p> <p>2.6. Este efectuat o evaluare a costurilor</p>		
3. Finalizarea detaliilor	<p>3.1. Sunt elaborate desenele de execu ie, subansamblu, ansamblu, montaj</p>		

	3.2. Toate documentele trebuie să respecte standardele și normele interne	<ul style="list-style-type: none"> - comportarea materialelor pe perioada pronosticat de bună funcționare - proiectarea estetică a produsului - metode de optimizare pentru minimizarea costurilor de manufacturare - metode de optimizare pentru asamblare - metode de prevenire a defectării - metode de creșterea fiabilității - metode de prevenire a erorilor de asamblare, dezasamblare - metode de simplificare a procedurilor de service - metode de simplificare a procedurilor de inspecții tehnice - metode de reducere a riscurilor în funcționare 	<ul style="list-style-type: none"> - capacitatea de a formula clar soluția tehnică - capacitatea de a formula soluții fără ambiguitate - capacitatea de a formula soluții simple (număr minim de componente, forme cât mai simple geometrice, manufacturare simplă) - toată documentația tehnică trebuie să fie clară, explicită, ușor interpretabilă și verificabilă; - instrucțiunile de montaj și cele de operare sunt clare
3.3. Sunt verificate dimensiunile și toleranțele			
3.4. Este verificată accesibilitatea la componentele produse în afara firmei, în firmă și la componentele standardizate			
3.5. Sunt întocmite instrucțiunile de montaj și de operare			

Gama de variabile:

Materialele documentare de specialitate pot fi: cărți de specialitate, standarde, manuale de prezentare și exploatare, publicații de specialitate sau ghiduri de utilizare, schițe, desene sau specificații, documente de lucru, documentație tehnică, instrucțiuni detaliate, idei și informații din documentație electronică, resurse Internet ș.a. Documentația tehnică poate cuprinde: tema de proiectare, caietul de sarcini, studiul tehnic, specificații tehnice, biblioteci de lucru, fișiere de configurare a mediului de lucru, desene de referință, modele de start. Domeniile și temele de lucru, gamele de forme și dimensiuni, materialele, tehnologiile, destinațiile, costurile, complexitatea.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- aspecte esențiale necesare a fi identificate,
- concepte de bază din specialitate,
- proceduri și etape de lucru;
- generare de soluții multiple la problemele identificate,
- evaluare a soluțiilor,
- dezvoltarea unei soluții.

La evaluare se urmărește:

- corelarea datelor informative,
- capacitatea de sinteză a informațiilor,
- identificarea aspectelor ridicate de tema abordată,
- sintetizarea și ierarhizarea problemelor,
- calitatea soluțiilor generate,
- corectitudinea analizei soluțiilor multiple propuse,
- capacitatea de a lua decizii,
- capacitatea de comunicare și argumentare în cadrul echipei de lucru.

UNITATEA 9

TITLUL UNIT II: Modelarea soluției tehnice într-o aplicație CAD			Coduri de referință
TIPUL UNIT II: Specific ocupației			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ : Unitatea descrie competența necesară specialistului în domeniul proiectării asistate de calculator de a modela tema de proiectare care trebuie rezolvată și de a pregăti documentația tehnică (desene de execuție/ansamblu/montaj) în vederea execuției proiectului			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Realizează modele 3D cu ajutorul aplicațiilor CAD	1.1. Sunt utilizate unități de măsură adecvate temei de proiectare;	<p>Persoana supusă evaluării demonstrează competențe în alege:</p> <ul style="list-style-type: none"> - crearea de fișiere ablon pentru mediul de modelare și mediul de asamblare; - crearea de schișe generatoare; - utilizarea formelor de referință ; - crearea formelor de tip solid: extrudare, revoluție, sweep, sweep cu secțiune variabilă , cu secțiuni multiple (blend), cu pereți subiri, alezaje filetate/profilate, carcase (shell), cu pereți înclinați, racordări, teituri, nervuri, filete exterioare, forme speciale (dom, flanșă , canal de degajare, prin proiectare pe o suprafață existentă , arbori profilati, etc.); - crearea formelor de tip suprafață ; - funcțiile de editare a formelor existente; - funcțiile de multiplicare a formelor existente; - crearea de familii de forme; - crearea de familii de modele; - crearea și salvarea de vederi ale modelului pentru a fi utilizate în mediul de desenare; - definirea sudurilor; - asamblarea componentelor; - crearea formelor de asamblare; - utilizarea componentelor 	<ul style="list-style-type: none"> - creativitate în stabilirea schemei de compunere a formelor - eficiență în stabilirea formelor ce compun modelul - inventivitatea în stabilirea formelor modelului; - fiecare formă este corect definită ; - ordonarea formelor este riguroasă și conform funcționalității modelului; - activitatea de modelare se face cu calm și atenție; - promptitudine în efectuarea modificărilor - rapiditate în efectuarea operațiilor de rutină - imaginație în definirea parametrilor și relațiilor care asigură obiectivele proiectului - spirit organizatoric; - ordine și rigurozitate în identificarea datelor și procedurilor de realizare; - capacitate de analiză , sinteză și în alegere a detaliilor de proiectare și execuție; - capacitatea de a integra informații într-un mod coerent; - capacitate de a lua decizii; - capacitatea de a observa detaliile; - atenție sporită la detalii - atenție îndelungată;
	1.2. Sunt utilizate fișierele ablon adecvate;		
	1.3. Sunt stabilite caracteristicile fizico-mecanice pentru toate modelele;		
	1.4. Este stabilit corect forma de bază (Base Feature);		
	1.5. Formele cosmetice (Cosmetic Feature) sunt definite la finalul modelării;		
	1.6. În definiția modelului sunt utilizate forme cât mai simple;		
	1.7. Relațiile de subordonare între forme trebuie să respecte funcționalitatea modelului;		
	1.8. Nu se utilizează forme ascunse;		
	1.9. Toate formele sunt complet definite (cote și constrângeri);		
	1.10. Definirea geometrică a formelor (cote și constrângeri) respectă funcționalitatea și prelucrabilitatea modelului;		
	1.11. Tehnica de modelare adoptată trebuie să permită efectuarea cât mai simplă de modificări;		
	1.12. Utilizarea relațiilor corespunzător funcționalității modelului / subansamblului / ansamblului;		
	1.13. Sunt utilizate bibliotecile de forme;		
	1.14. Sunt utilizate bibliotecile de modele;		
	1.15. Componentele ansamblului sunt complet constrânse (sunt preluate toate gradele de libertate);		

	1.16. La ansamblurile destinate simul rilor cinematice nu se anuleaz gradele de libertate necesare simul rii;	împachetate; - editarea ansamblurilor; - crearea familiilor de ansambluri; - utilizarea tehnicii de asamblare de tip Top-Down; - crearea și utilizarea straturilor (layers); - utilizarea interfeței mediului de modelare; - utilizarea interfeței mediului de asamblare; - obținerea informațiilor fizico-mecanice despre model; - inserarea de vederi, secțiuni, rupturi, detalii; - amplasarea și inserarea cotelor; - inserarea abaterilor dimensionale, de formă și de poziție; - inserarea informațiilor legate de starea suprafeței; - inserarea de note și observații; - explodarea ansamblurilor; - capacitatea de a completa tabela de componente și indicatorul; - capacitatea de a utiliza interfața mediului de desenare; - definirea relațiilor și utilizarea parametrilor definiți în model în note;	- operativitate și corectitudine în utilizarea instrumentelor specifice mediului de desenare din aplicația CAD.
	1.17. Sunt respectate cerințele de standardizare;		
	1.18. Sunt respectate normele interne.		
2. Realizarea desenelor de execuție/ansamblu/montaj a modelelor 3D cu ajutorul aplicațiilor CAD	2.1. Forma modelului este complet și corect definit prin proiectii, secțiuni, rupturi, detalii;		
	2.2. Modelul este complet definit din punct de vedere dimensional;		
	2.3. Desenul conține toate informațiile necesare prelucrării, controlului, tratamentelor termice /termochimice, și/sau montajului;		
	2.4. Desenul conține toate informațiile necesare utilizării modelului;		
	2.5. Scara de reprezentare este aleasă astfel încât să permită citirea ușoară a desenului.		
3. Operează cu funcții specifice	3.1. Numele funcțiilor respectă codificarea impusă proiectului		
	3.2. Structura ierarhică de memorare a informației oglindește structura produsului		
	3.3. Salvările se fac în funcții specifice prelucrărilor realizate și/sau prelucrărilor necesare ulterior		
	3.4. Restaurarea funcțiilor specifice se face folosind proceduri adecvate tipului de funcție		
4. Transpune desenele de execuție/ansamblu / montaj pe un suport adecvat	4.1. Alege echipamentul și suportul de transpunere		
	4.2. Transpune lucrarea pe suport cu ajutorul imprimantei / plotter-ului		
	4.3. Transpune lucrarea pe suport magnetic și / sau optic		

Gama de variabile:

Elementele de interfață :

- bara de meniuri;
- bare de instrumente;
- fereastra structurii arborescente a formelor;
- fereastra de explorare;
- meniuri contextuale;
- zona grafică ;
- cursor grafic;
- fereastra parametrilor formei;

- fereastra relațiilor a parametrilor;
- etc.

Aplicații CAD pot fi:

- ProEngineer;
- SolidEdge;
- SolidWorks;
- Unigraphics;
- CATIA;
- IDEAS;
- Inventor;
- etc.

Tipuri de fișiere specifice domeniului:

- .prt, .asm, .drw, .sec, .mfg, .dtl, .frm, .cfg, .par, .dft, .sldprt, .slddrw, .sldasm, .sldclr, .asmdot, .prtdot, .drwdot, .catpart, .catdrawing, .catproduct, catshape, etc.

Tipuri de forme:

- cu depunere de material;
- cu extragere de material;
- de extrudare;
- de revoluție;
- cu una sau mai multe traiectorii și o secțiune generatoare constantă sau variabilă (tip sweep);
- cu mai multe secțiuni generatoare (tip lofted);
- forme de referință.

Entități grafice 2D simple

- linie;
- cerc;
- punct;
- arc de cerc;
- arc de conic ;
- elips ;
- patrulater dreptunghic;
- poligon regulat;

Proprietăți non-geometrice:

- culoare;
- strat;
- masă ;
- densitate;
- momente de inerție;
- centru de greutate;
- stil / model de linie: continuă , punctat , întrerupt , etc.
- etc.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- metode și tehnici de modelare a formelor / pieselor / ansamblurilor;
- specificul domeniului pentru care se elaborează proiectul;
- tipul de aplicație CAD;
- tipuri de fișiere specifice;
- mediul de lucru în aplicații CAD;
- metode și tehnici de editare a formelor / pieselor / ansamblurilor;
- noțiuni elementare de geometrie plană și în spațiu;
- tehnici de cotare;
- înscrierea abaterilor de formă și poziție;
- alegerea corectă a sistemului unităților de măsură ;

La evaluare se va urmări și:

- spiritul organizatoric, ordinea și rigurozitatea în identificarea datelor și procedurilor de realizare;
- capacitatea de analiză, sinteză și în alegere în profunzime a detaliilor de proiectare;
- capacitatea de a integra informații într-un mod coerent;
- capacitatea de a lua decizii;
- capacitatea de observare a detaliilor;
- capacitatea de a selecta datele relevante din sursele inițiale;
- determinarea și utilizarea scării de reprezentare;
- folosirea sistemului unităților de măsură corect;
- folosirea comenzilor și modificarea opțiunilor acestora;
- operativitatea și corectitudinea în utilizarea instrumentelor specifice aplicației;
- utilizarea corectă a facilităților oferite de aplicația CAD;
- atenție și răbdare.

UNITATEA 10

TITLUL UNIT II: Managementul datelor de produs			Coduri de referin
TIPUL UNIT II: Specific ocupa iei			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETEN : Unitatea descrie competen a necesar specialistului în domeniul proiect rii asistate de calculator privind managementul datelor de produs.			NIVELUL UNIT II
Elemente de competen	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Specificarea detaliilor referitoare la managementul proiectului/solu iei tehnice în concordan cu planificarea resurselor companiei i procesele tehnologice specifice realiz rii produsului.	1.1. Sunt identificate datele privind structura proiectului.	Persoana supus evalu rii demonstreaz c tie i în elege: - modul de utilizare / func ionare al aplica iilor software folosite. - modalit ile de identificare a parametrilor (variabilelor) de ordin mecanic, fizico-chimic, geometric etc. - modalit ile de stabilire/alocare a capabilit ilor de fabrica ie în func ie de datele tehnice ale proiectului i de resursele companiei. - metode i tehnici de gestionare a bazelor de date. - organizarea i gestionarea bazei de date cu datele referitoare la produs i la produc ia acestuia. - modalit i de planificare a resurselor. - modalit i de întocmire i generare a rapoartelor specifice i generale	- Datele privind structura proiectului sunt identificate în totalitate i riguros. - identificarea ansamblului/ subansamblelor/ componentelor este realizat cu aten ie - Identificarea propriet ilor de material se face cu aten ie. - Datele de produs sunt organizate i gestionate corespunz tor. - Baza de date se realizeaz cu acurate e, con inând toate datele tehnice referitoare la ansamblu/ subansamble/ componente. - Sunt respectate în totalitate cerin ele/ restric iile specifice bazei de date i planificarea activit ilor. - Managementul datelor de produs, se realizeaz operativ. - Tehnicile de import-export din/în programele CAD/PDM sunt respectate cu rigurozitate.
	1.2. Este realizat identificarea corespunz toare a ansamblului/ subansamblelor/ componentelor .		
2. Incarc i actualizeaz baza de date (BOM) în concordan cu proiectul tehnic.	2.1. Ansamblul/ subansamblele/ componentele modelate sunt exportate în baza de date.		
	2.2. Sunt identificate i eliminate detaliile nenecesare/redundante		
	2.3. Sunt înc rcate în baza de date informa ii referitoare la componente / subansamble / ansamble ce trebuiesc achizi ionate		
	2.4. Datele tehnice sunt exportate într-un program de tip PDM.		

Gama de variabile:

Materialele documentare de specialitate: c r i de specialitate, standarde, manuale de prezentare i exploatare, publica ii de specialitate sau ghiduri de utilizare, schi e, desene sau specifica ii, documente de lucru, documenta ie tehnic , instruc iuni detaliate, idei i informa ii din documenta ie electronic , resurse Internet .a.

Documenta ia tehnic poate cuprinde: tema de proiectare, caietul de sarcini, studiul tehnic, specifica ii tehnice, biblioteci de lucru, fi iere de configurare a mediului de lucru, desene de referin , modele de start, semifabricate, baze de date tehnologice, capacit i de fabrica ie, resurse materiale, administrarea bazei de date i actualizarea ei, domeniile i temele de lucru gamele de forme i dimensiuni, materialele, tehnologiile, destina iile, costurile, furnizori i sub-furnizori.

Software specific de proiectare asistat , PDM (Product Data Management, software de gestionare baze de date).

BOM - Bill Of Materials

Datele privind structura proiectului se refer la ansamblu, subansamblu, component .

Identificarea corespunzătoare a ansamblului/ subansamblelor/ componentelor se refer la descriere, cod, denumire etc

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se refer la:

- aspecte esențiale necesare a fi identificate;
- concepte de bază din specialitate;
- proceduri și etape de lucru;
- generarea de soluții multiple la problemele identificate;
- analiza criterială și evaluarea soluțiilor;
- dezvoltarea unei soluții.

La evaluare se urmărește:

- corelarea datelor informative;
- capacitatea de sinteză a informațiilor;
- identificarea aspectelor ridicate de tema abordată ;
- sintetizarea și ierarhizarea problemelor;
- calitatea soluțiilor generate;
- corectitudinea analizei soluțiilor multiple propuse;
- capacitatea de a lua decizii;
- capacitatea de comunicare și argumentare în cadrul echipei de lucru.

UNITATEA 11

TITLUL UNIT II: Programare medii CAD		Coduri de referin	
TIPUL UNIT II: Specific ocupaiei			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETEN : Unitatea descrie competen a necesar specialistului în domeniul proiectrii asistate de calculator de a proiecta, elabora, testa, implementa module software sub medii CAD		NIVELUL UNIT II 4 EQF	
Elemente de competen	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Analizeaz necesitatea dezvoltării de programe software	1.7. Este identificat fluxul de date în funcie de specificul activitilor i de periodicitatea acestora;	Persoana supus evaluării demonstreaz c tie, în elegeri poate aplica practic: - limbaje de programare - medii de dezvoltare aplica ii - tehnici de programare - no iuni generale despre calculatoare, re ele, echipamente periferice - interfa a cu utilizatorul - formate de date - meniuri - semnifica ia op iunilor - con inutul i formatul rapoartelor - colec ii de date - tipuri de test ri - filtre i verific ri asigurate prin program - verific ri care nu pot fi asigurate prin program - programul implementat - leg turile programului cu aplica ii CAD	- spiritul organizatoric, ordinea i rigurozitatea în identificarea datelor i procedurilor - capacitatea de analiz , sintez i în elegeri în profunzimea activitilor - capacitatea de observare a detaliilor. - capacitatea de a integra informa ii într-un mod coerent - elaborarea algoritmului programului se face cu aten ie i rigurozitate - cerin ele beneficiarului sunt respectate cu rigurozitate - cerin ele sunt analizate i sintetizate cu aten ie - codificarea în limbajul de programare ales se face cu rigurozitate - facilit ile limbajului de programare sunt utilizate corect i riguros - în procesul de monitorizare se manifest discern mânt, capacitate de concentrare i reac ie la apari ia de incidente hardware i/ sau software - graficul de realizare a programului/ componente i bugetul sunt respectate cu con tiinciozitate
	1.8. Sunt identificate procedurile prin stabilirea prelucr rilor care se aplic datelor pentru ob inerea rezultatelor a teptate;		
	1.9. Sunt identificate posibile deficien e în cadrul fluxului de date;		
	1.10. Sunt date solu ii de remediere a deficien elor în cadrul fluxului de date;		
2. Elaboreaz specifica iile de definire pentru programul software	2.8. Schema func ional a programului software este elaborat astfel încât s rezolve problema analizat ;		
	2.9. Regulile de interfa între programul software i aplica ia CAD se definesc prin stabilirea structurii i formatului datelor de intrare i ie ire;		
	2.10. Recomand rile pentru realizarea procedurilor de testare sunt elaborate conform logicii din schema func ional ;		
3. Elaboreaz specifica iile de realizare	3.7. Programul proiectat este compatibil cu mediul de proiectare CAD utilizat		
	3.8. Solu ia IT/C propus respect standardele în vigoare i normele interne		
	3.9. Nivelul de independen fa de platforma suport hardware i software este stabilit conform obiectivelor propuse		
	3.10. Platforma software este stabilit conform nivelului de independen ales		
4. Elaboreaz algoritmul programului software	4.5. Structura algoritmului programului software este conform cu logica opera iilor pentru ob inerea rezultatelor cerute de problem ;		
	4.6. Algoritmul respect cerin ele de integrare ale programului;		
	4.7. Interfa a programului cu utilizatorul corespunde cerin elor de comunicare om-calculator;		
	4.8. Limbajul de programare ales corespunde cerin elor de proiectare;		
5. Codific algoritmul în limbajul de	5.4. Sunt folosite facilit ile limbajului de programare		

programare ales	5.5. Sunt respectate elementele de sintaxă și semantic ale limbajului de programare ales 5.6. Sunt utilizate modulele API ale aplicației CAD		
6. Monitorizează procesul de elaborare a programului	6.1. Disfuncționalitățile sau neconformitățile apărute în execuția programului/ componentei sunt identificate pe baza mesajelor afișate pe monitor. 6.2. Mesajele sunt analizate și interpretate pentru identificarea cauzelor care au condus la apariția lor. 6.3. Mesajele care se referă la cauze ce nu pot fi remediate sunt transmise persoanelor abilitate. 6.4. Incidentele hardware și/ sau software sunt anunțate operativ persoanelor abilitate. 6.5. Graficul de realizare a programului/ componentei și bugetul sunt respectate conform planificării.		
7. Elaborează documentația programului	7.1. Documentația este conformă cu funcțiile realizate de program 7.2. Documentația prezintă specificațiile tehnice hardware și software 7.3. Documentația prezintă soluții pentru eventuale probleme ce pot fi rezolvate de client / utilizator fără intervenția personalului de specialitate		- conlucrează eficient cu colegii din echipa de programare - documentația este elaborată corect și cu atenție - datele de testare sunt identificate cu atenție și rigurozitate - capacitate de înțelegere a disfuncționalităților semnalate pe parcursul testării - testarea se face cu atenție, responsabilitate și rigurozitate - procedurile de testare, instalare, configurare, upgrade se aleg cu atenție și responsabilitate - comunicare eficientă cu beneficiarul programului implementate - graficul implementării este realizat cu rigurozitate și atenție - instruirea se face cu atenție și rigurozitate - capacitate de comunicare eficientă cu interlocutorii - asistența tehnică se acordă manifestând flexibilitate și putere de concentrare
8. Testarea programului	8.1. Modul de testare este stabilit în concordanță cu documentația programului. 8.2. Datele de test sunt identificate și definite pentru a corespunde prelucrărilor programului pe toate ramurile acestuia. 8.3. Datele de test satisfac condițiile de validare definite în program. 8.4. Rulează programul cu datele de test pentru a constata modul său de funcționare 8.5. Sunt analizate erorile / neconformitățile constatate în cursul testării prin raportare la documentația programului 8.6. Sunt eliminate toate erorile / neconformitățile constatate 8.7. Erorile / neconformitățile care depășesc aria proprie de competență a specialistului CAD sunt semnalate persoanelor abilitate 8.8. Filtrele, protecțiile și verificările asigurate de program sunt semnalate beneficiarului		
9. Implementarea programului	9.1. Elaborează procedura de instalare a programului cu respectarea condițiilor de funcționare a programului.		

	9.2. Op iunile i parametrii de lucru ai programului sunt stabili i conform specifica iilor din documenta ia programului aplica iei.		
	9.3. Condi iile de func ionare a programului sunt stabilite în concordan cu solicit rile beneficiarului i în func ie de cerin ele aplica iei.		
	9.4. Programul este instalat la beneficiar conform procedurii specifice i urmare solicit rii acestuia.		
	9.5. Op iunile i parametrii de lucru ai programului sunt seta i conform specifica iilor din documenta ia programului aplica iei.		
	9.6. Condi iile de func ionare a programului sunt ref cute dup incidente hardware i/ sau software		
	9.7. Istoricul programului este men inut prin între inerea dezvolt rilor programului		
	9.8. Istoricul programului este men inut prin între inerea corespunz toare a documenta iei programului		
10. Acordarea de consultan beneficiarilor / utilizatorilor programului	10.1. Utilizatorii sunt instrui i pentru însu irea modului de operare cu programul în conformitate cu documenta ia de instalare i utilizare		
	10.2. Beneficiarii / utilizatorii sunt asista i în lucrul efectiv cu programul / aplica ia, dup caz.		

Gama de variabile

Limbaje de programare:

- Visual Basic
- Visual Basic for Application
- C++
- Visual C
- C

Persoane abilitate:

- programator (când sunt probleme de programare)
- administrator baza de date (când sunt necesare interven ii în alte aplica ii sau direct în baza de date)
- inginerul de sistem (când apar probleme legate de func ionarea sistemului de operare sau a echipamentelor de calcul)
- beneficiarul (când sunt probleme legate de cerin ele, func iile programului / aplica iei)

Procesul de elaborare a programului:

- elaborare algoritm
- codificare algoritm
- testare program elaborat

- elaborare documenta ie program.

Aplica ie înseamn versiunea ini ial i orice versiune ulterioar a ei.

Datele precizate în documenta ia programului / aplica iei includ:

- natura prelucr rilor,
- interfe ele cu alte componente ale aplica iei
- interfa a de comunicare cu utilizatorul

Documenta ia programului / aplica iei poate fi:

- manual de prezentare
- ghid de utilizare
- instruc iuni
- help on-line etc.

Documenta ia eviden iaz informa ii referitoare la:

- formatul datelor
- op iuni de lucru
- meniuri etc.

Datele de test pot fi:

- copii ale datelor folosite în mod curent
- date similare celor reale, generate cu instrumente specifice (generatoare de date)
- date de pe documentele vehiculate în aria de implementare-execu ie a programului

Persoane abilitate:

- programatorul, când apar probleme de programare
- administratorul bazei de date, când sunt necesare interven ii în baza de date
- inginerul de sistem, când apar incidente legate de func ionarea sistemului de operare etc.

Condi ii de func ionare a programului / aplica iei:

- instalare / reinstalare program / aplica ie
- reinstalarea colec iei de date
- refacere indec i etc.

Resurse partajate pot fi:

- directoare (dosare, foldere)
- fi iere
- baze de date
- imprimante, etc.

Permisiunile i/ sau drepturile de acces se refer la opera iile pe care utilizatorii sunt in drept sau nu s le efectueze folosind calculatorul:

- accesul la resursele distribuite în re ea
- accesul la resursele locale
- opera ii care au efect asupra propriului calculator sau asupra unora aflate la distanta (ex.: lansarea abuziva in execu ie a unor programe sau oprirea

lor, instalarea de drivere inadecvate sau dezinstalarea lor, instalarea/ dezinstalarea jocurilor, reconfigurarea abuziva a sistemului de operare etc.).

Modalități de verificare a rezultatelor:

- lansarea unor rapoarte din program / aplicație
- utilizarea de programe speciale de verificare
- interogarea direct a bazei de date
- prin verificare manuală etc.

Filtre, protecții și verificări care pot fi asigurate de program:

- asigurarea unicității unor înregistrări
- asigurarea tipului de dată cerut: numeric, alfanumeric etc.
- încadrarea unor valori între anumite limite
- corelare date etc.

Dezvoltările aplicației pot fi:

- extinderi de funcții
- modificări prin utilizarea de soluții mai performante etc.

Aplicații software folosite pentru elaborarea rapoartelor ocazionale:

- generatoare de rapoarte
- programe de calcul tabelar etc.

Tehnici de evaluare recomandate

Recomandare privind locul evaluării

- la locul de muncă
- la centre autorizate de evaluare a competențelor profesionale

Recomandare privind tehnicile de evaluare

- Teoretice - întrebări orale, test scris
- Practice - observarea în condiții reale, simulare
- Portofoliu de lucrări
- Rapoarte de la terți.

UNITATEA 12

TITLUL UNIT II: Proiectare cablaje în medii CAD		Coduri de referin	
TIPUL UNIT II: Specific ocupației			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ : Unitatea descrie competența necesară specialistului în domeniul proiectării asistate de calculator de a proiecta, cablaje sub medii CAD		NIVELUL UNIT II 4 EQF	
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Analizarea și stabilirea soluției de proiectare.	1.1. analizează obiectivele generale ale temei de proiectare;	<p>Persoana supusă evaluării demonstrează competențe în alege:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metode și tehnici de analiză ; - metode și tehnici de proiectare; - cunoștințe specifice domeniului pentru care se elaborează proiectul - aplicații CAD, aplicații utilitare specifice domeniului - configurarea aplicațiilor CAD utilizate; - metode și tehnici de proiectare CAD pentru sisteme electrice; - NSSM, PSI, mediu - norme și tehnici de control al calității - aplicarea soluțiilor de protecție - comportarea materialelor pe perioada pronosticată de bună funcționare - metode de optimizare pentru minimizarea costurilor de manufacturare - metode de optimizare pentru asamblare - metode de prevenire a defectării - metode de prevenire a erorilor de asamblare, dezamblare - metode de simplificare a procedurilor de service - metode de simplificare a procedurilor de inspecții tehnice - metode de reducere a riscurilor în funcționare - standardele din domeniu - normele interne din domeniu 	<ul style="list-style-type: none"> - creativitate în stabilirea schemei de compunere a formelor - eficiență în stabilirea formelor ce compun modelul - inventivitatea în stabilirea formelor modelului; - fiecare formă este corect definită ; - ordonarea formelor este riguroasă și conform funcționalității modelului; - activitatea de modelare se face cu calm și atenție; - promptitudine în efectuarea modificărilor - rapiditate în efectuarea operațiilor de rutină - imaginație în definirea parametrilor și relațiilor care asigură obiectivele proiectului - spirit organizatoric; - ordine și rigurozitate în identificarea datelor și procedurilor de realizare; - capacitate de analiză, sinteză și în alegerea detaliilor de proiectare și execuție; - capacitatea de a integra informații într-un mod coerent; - capacitate de a lua decizii; - capacitatea de a observa detaliile; - atenție sporită la detalii - atenție și răbdare; - operativitate și corectitudine în utilizarea instrumentelor specifice din aplicația CAD.
	1.2. analizează funcțiile produsului;		
	1.3. stabilește soluții tehnice posibile și practic acceptabile de materializare a funcțiilor produsului;		
	1.4. selectează soluția tehnică optimă;		
2. Detalierea soluției tehnice optime	2.1. analizează soluția tehnică optimă ;		
	2.2. identifică cerințele și/sau constrângerile de proiectare asistate de calculator;		
	2.3. identifică relațiile cu alte programe / aplicații;		
	2.4. realizează schemele electrice ale produsului cu ajutorul aplicațiilor de tip CAD		
	2.5. proiectarea suporturilor și a conectorilor		
	2.6. verificarea schemelor electrice din punctul de vedere al îndeplinirii obiectivelor proiectului		
	2.7. remedierea deficiențelor constatate la verificarea îndeplinirii obiectivelor proiectului		
	2.8. elaborarea documentației tehnice		
	2.9. respectarea cerințelor de standardizare;		
	2.10. respectarea normelor interne.		

		<ul style="list-style-type: none"> - capacitatea de a crea și modifica forme de tip echipament; - crearea și modificarea bibliotecilor de echipamente; - adugarea și modificarea de fire și cabluri în cadrul echipamentelor; - crearea de bobine de fire, cabluri, cabluri panglică ; - utilizarea și modificarea parametrilor formelor specifice domeniului electric; - utilizarea (definire / modificare) componentelor în echipamente electrice; - îmbinarea componentelor electrice; - definirea și utilizarea conectorilor și subconectorilor; - utilizarea și modificarea terminatorilor; - crearea și modificarea rețelelor de cabluri; - crearea și modificarea traseelor de cabluri; - definirea și modificarea punctelor de poziționare (locations) pentru trasee; - definirea și modificarea munciturilor de cabluri; - definirea și modificarea grupurilor de cabluri multinivel; - utilizarea și modificarea formelor subordonate (cosmetic feature): legături, benzi, marcatori - utilizarea bibliotecilor de componente și accesorii - crearea și modificarea bibliotecilor de componente și accesorii 	
--	--	---	--

Gama de variabile:

Elementele de interfață :

- bara de meniuri;
- bare de instrumente;
- fereastra structurii arborescente a formelor;

- fereastra de explorare;
- meniuri contextuale;
- zona grafic ;
- cursor grafic;
- fereastra parametrilor forme;
- fereastra relațiilor a parametrilor;
- etc.

Aplicații CAD pot fi:

- ProEngineer;
- SolidEdge;
- SolidWorks;
- Unigraphics;
- CATIA;
- IDEAS;
- Inventor;
- etc.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- metode și tehnici de modelare a formelor / pieselor / ansamblurilor;
- specificul domeniului pentru care se elaborează proiectul;
- tipul de aplicație CAD;
- tipuri de fișiere specifice;
- mediul de lucru în aplicații CAD;
- metode și tehnici de editare a formelor / pieselor / ansamblurilor;
- noțiuni elementare de geometrie plană și în spațiu;
- tehnici de cotare;
- înscrierea abaterilor de formă și poziție;
- alegerea corectă a sistemului unităților de măsură ;

La evaluare se va urmări și:

- spiritul organizatoric, ordinea și rigurozitatea în identificarea datelor și procedurilor de realizare;
- capacitatea de analiză, sinteză și în alegere în profunzime a detaliilor de proiectare;
- capacitatea de a integra informații într-un mod coerent;
- capacitatea de a lua decizii;
- capacitatea de observare a detaliilor;
- capacitatea de a selecta datele relevante din sursele inițiale;
- determinarea și utilizarea scării de reprezentare;
- folosirea sistemului unităților de măsură corect;
- folosirea comenzilor și modificarea opțiunilor acestora;
- operativitatea și corectitudinea în utilizarea instrumentelor specifice aplicației;
- utilizarea corectă a facilităților oferite de aplicația CAD;
- atenție și răbdare.

UNITATEA 13

TITLUL UNIT II: Proiectarea asistată a tan elor și matri elor			Coduri de referin
TIPUL UNIT II: Specific ocupației			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ : Unitatea descrie competența necesară specialistului în domeniul proiectării asistate de calculator a tan elor și matri elor destinate realizării pieselor metalice din tablă și semifabricate volumice			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Construirea modelului 3D al reperului și stabilirea succesiunii operațiilor necesare execuției acestuia;	1.1 Sunt identificate corect toate funcțiile reperului pentru care se proiectează tanul sau matrița;	Persoana supusă evaluării demonstrează că este în măsură să: - metodele și tehnicile de analiză a unei piese obținute prin deformare plastică la rece; - modalitățile de calcul și stabilirea numărului de operații la deformarea plastică la rece; - modalitățile de stabilire a parametrilor (variabilelor) modelării pieselor din tablă (editarea fișierului de configurare); - modalitățile de generare a formelor specifice modulului sheetmetal: pereți din tablă cu profil închis / deschis; pereți rulați din tablă; pereți din tablă extrudați; pereți din tablă îndoiți / onduleți; racorduri cu rază constantă; racorduri conice, îndoire după o dreaptă; decupări; suprafețe tanate; degajări de col; teituri; - modalitățile de editare a formelor din modulul sheetmetal: desfundate; refacerea racordurilor; multiplicări polare și rectangulare; copierea în oglindă; - operațiile de import ale modelelor complexe din tablă;	- funcțiile reperului sunt identificate operativ și riguros; - strategia de modelare se alege dând dovadă de responsabilitate pe baza capacității de decizie; - modelul geometric al reperului pentru care se proiectează matrița este construit cu rigurozitate și cu atenție la detalii; - numărul și succesiunea operațiilor se alege cu responsabilitate și meticulozitate.
	1.2 Este stabilită strategia de modelare a reperului pentru care se proiectează tanul sau matrița;		
	1.3 Este aleasă soluția software care permite realizarea tanului sau matriței;		
	1.4 Este modelat reperul pentru care se construiește tanul sau matrița de deformare;		
	1.5 Sunt stabilite numărul de operații de deformare și numărul de pași în care se execută acestea.		
2. Determinarea formei și dimensiunilor semifabricatului la reperi de formă complexă din tablă pe baza unei analize inverse;	2.1 Reperul modelat este exportat într-un program de analiză prin metoda elementului finit;	- discretizarea reperului se realizează cu meticulozitate și răbdare; - alegerea tipurilor de elemente finite se face pe înțelesul conținutului de analiză, sinteză și decizie; - analiza inversă se realizează operativ.	
	2.2 Erorile datorate exportului sunt corectate în vederea derulării unei analize inverse;		
	2.3 Suprafața mediană a reperului din tablă este izolat de restul piesei;		
	2.4 Detaliile nesențiale sunt eliminate;		
	2.5 Reperul este poziționat pe direcția optimă de deformare astfel încât să se limiteze problemele ce apar datorită curgerilor inverse;		
	2.6 Sunt alese tipurile de elemente finite adecvate la analizele inverse;		
	2.7 Reperul modelat are atașate proprietățile de material elastice și plastice;		
	2.8 Este determinat și exportat spre programele CAD forma semifabricatului.		
3. Determinarea deformațiilor și tensiunilor din piesă și subierea materialului pe baza unei analize directe;	3.1 Unul sau mai multe elemente active (placă activă sau poansonul) este importat dintr-un program CAD în unul de analiză prin metoda elementului finit;	Persoana supusă evaluării demonstrează că dispune să: - teoria elasticității și plasticității; - legile de curgere și legile de ecruisare ale materialelor; - anizotropia materialelor;	- tehnicile de import din programele CAD sunt respectate cu rigurozitate; - tehnicile de discretizare din programele de analiză numerică sunt alese cu perspicacitate și meticulozitate; - pașii necesari derulării unei analize
	3.2 Sunt construite celelalte elemente active (poanson sau placă activă, element de reținere, nervuri de blocare) ținând cont de grosimea materialului și jocul dintre poanson și placă activă;		

	<p>3.3 Sunt stabilite contactele dintre semifabricat și elementele active și a condițiilor tribologice dintre acestea pentru derularea analizei directe;</p> <p>3.4 Sunt stabilite vitezele elementelor active, mărimea curselor și mărimea forțelor de reținere sau blocare;</p> <p>3.5 Sunt stabili numărul de pași de soluționare în programul de analiză ;</p> <p>3.6 Este soluționată analiza dinamică de tip explicit sunt obținute și interpretate rezultatele referitoare la starea de tensiuni și deformări, la subierea materialului și la forțele și energia consumat în proces;</p> <p>3.7 Este soluționată analiza dinamică de tip implicit pentru determinarea revenirii elastice.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - modalitățile de determinare și stabilire a proprietăților de material; - analiza inversă prin metoda elementului finit; - teoria elasticității și plasticității; - legile de curgere și legile de ecruisare ale materialelor; - anizotropia materialelor; - modalitățile de determinare și stabilire a proprietăților de material; - analiza directă explicită prin metoda elementului finit; - analiza directă implicită prin metoda elementului finit; - revenirea elastică a materialelor metalice 	<p>dinamice sunt stabili în urma unei analize cu răbdare și perseverență ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - analiza dinamică se realizează cu răbdare.
<p>4. Realizează modelele 3D și 2D și documentația tehnică de execuție pentru sculele de presare proiectate;</p>	<p>4.1 Este ales tipul de utilaj pe care se va monta scula de presare proiectată ;</p> <p>4.2 Sunt dimensionate și proiectate elementele active ale țanului sau matriei;</p> <p>4.2 Sunt proiectate modalitățile de ghidare;</p> <p>4.3 Este proiectată modalitatea de reținere a semifabricatului acolo unde este necesar ;</p> <p>4.4 Este proiectată modalitatea de eliminare a reperului respectiv a de eului;</p> <p>4.5 Este construit ansamblul sculei de presare;</p> <p>4.6 Sunt verificate interferențele și coliziunile în ansamblu;</p> <p>4.7 Sunt elaborate desenele de ansamblu ale țanului sau matriei (vederi, proiecții, secțiuni);</p> <p>4.8 Sunt elaborate desenele de execuție ale reperelor componente ale țanului sau matriei (vederi, proiecții, secțiuni);</p>	<ul style="list-style-type: none"> - tehnicile de utilizare a formelor de bază la proiectarea reperelor nestandardizate ale reperelor ce compun țanurile și matriele; - tehnicile de generare și editare a suprafețelor complexe; - utilizarea funcțiilor knowledge (relații - legi); - utilizarea funcțiilor de paternare; - utilizarea constrângerilor la proiectarea reperelor și ansamblurilor; - utilizarea proprietăților pentru repere și ansambluri; - utilizarea bibliotecilor cu elemente standardizate; - utilizarea tabelor de materiale; - noțiuni privind tehnologia de execuție și montaj a țanurilor și matrielor; - noțiuni privind fiabilitatea și mentenanța țanurilor și matrielor 	<ul style="list-style-type: none"> - alegerea utilajului pe care se va monta scula de presare proiectată se va face cu responsabilitate pe baza capacității de decizie; - alegerea modalităților de ghidare de reținere și de eliminare a de eului se face riguros; - verificarea coliziunilor și interferențelor se face cu atenție la detalii; - elaborarea desenelor de ansamblu și execuție se face dând dovadă de responsabilitate, meticulozitate și operativitate.
<p>5. Urmărește realizarea fizică a sculelor, omologarea sculelor în producție și asigurarea mentenanței pe durata de viață a sculei;</p>	<p>5.1 Sculele de presare proiectate sunt realizate fizic;</p> <p>5.2 Sculele de presare proiectate sunt omologate în producție;</p> <p>5.3 Sculelor de presare proiectate le este asigurată mentenanța pe întreaga durată de viață ;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - noțiuni privind tehnologia de execuție și montaj a țanurilor și matrielor; - noțiuni privind fiabilitatea și mentenanța țanurilor și matrielor 	<ul style="list-style-type: none"> - omologarea sculelor de presare proiectate și realizate se va face dându-se dovadă de perseverență și organizare; - asigurarea mentenanței sculelor de presare realizate se va face cu responsabilitate.

Gama de variabile:

Variabilele specifice unității de competență referitoare la proiectarea asistată de calculator a țanurilor și matrielor se referă la:

- Tipuri de repere pentru care se proiectează țanuri sau matriuri care pot la rândul lor fi:

- piese de tabl ;
- piese volumice.
- Tipuri de tan e sau matri e care pot la rîndul lor fi:
 - simple;
 - combinate simultan;
 - combinate succesiv.
- Aplica ii specifice domeniului proiect rii asistate ce pot fi utilizate:
 - Catia;
 - ProEngineer;
 - Solidworks;
 - Unigraphics;
 - SolidEdge;
 - Inventor;
 - Autoform;
 - Ls-Dyna;
 - Dynaform;
 - Abaqus;
 - Altair Hyperform, etc.
- Tipuri de fi iere proprii programelor în domeniul proiect rii asistate ce pot fi utilizate:
 - *.catpart, *.prt, *.model, *.sldprt, *.par, *.ipt, *.catproduct, *.asm, *.sldasm, *.catdrawing, *.drw, *.slddrw, *.k, *.dyn, *.dynain *.df, *.hf, *.inp, *.bdf, *.dat, *.nas.
- Tipuri de fi iere folosite la importul/exportul modelelor între programele software ce pot fi utilizate:
 - *.igs, *.iges, *.vda, *.vdaf, *.step, *.stp, *.stl, *.x_t, *.sat, *.dxf, *.wrl.

Tehnici de evaluare recomandate:

Pentru evaluarea competen elor necesare acestei unit i de competen se recomand aplicarea combinat a urm toarelor tehnici de evaluare:

- Observarea direct la locul de munc în condi ii de munc real ;
- Realizarea unui proiect care s con in atât elemente din domeniul CAD cât i CAE în domeniul proiect rii asistate de calculator a tan elor i matri elor i care permite evaluarea concomitent a cuno tin elor teoretice i a deprinderilor practice;
- Portofoliu de dovezi cu scopul evalu rii experien ei în domeniul proiect rii asistate a tan elor i matri elor.

UNITATEA 14

TITLUL UNIT II: Proiectarea asistată a matrielor de injecție și turnare sub presiune			Coduri de referință
TIPUL UNIT II: Specific ocupației			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚE: Unitatea descrie competențele necesare specialistului în domeniul proiectării asistate de calculator a matrielor de injecție a maselor plastice și turnare sub presiune			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Construirea modelului 3D al reperului pentru care se proiectează matriea și analizează posibilitățile de realizare ale acestuia;	1.1 Sunt identificate corect toate funcțiile reperului pentru care se proiectează matriea;	Persoana supusă evaluării demonstrează că: - este în măsură să: - metodele și tehnicile de analiză a unei piese injectate sau turnate; - modalitățile de calcul și proiectare a unei piese obținute prin injecție sau turnare sub presiune; - modalitățile de stabilire a parametrilor (variabilelor) modelării pieselor complexe obținute prin injecție sau turnare sub presiune; - operațiile de import ale pieselor complexe; - teoria curgerii plastice aplicat proceselor de injecție și turnare; - legile de comportare reologică a materialelor; - modalitățile de determinare și stabilire a proprietăților de material necesare unei simulări de proces de injecție sau turnare; - analiza numerică prin metoda elementului finit în domeniul injectării sau turnării sub presiune; - tehnicile de utilizare a formelor de bază la proiectarea reperelor nestandardizate ale reperelor compuse din matriele; - tehnicile de generare și editare a suprafețelor complexe; - utilizarea funcțiilor knowledge	- funcțiile reperului sunt identificate operativ și riguros; - strategia de modelare se alege dând dovadă de responsabilitate pe baza capacității de decizie; - modelul geometric al reperului pentru care se proiectează matriea este construit cu rigurozitate și cu atenție la detalii;
	1.2 Este stabilită strategia de modelare a reperului pentru care se proiectează matriea;		
	1.3 Este aleasă soluția software care permite realizarea matriei;		
	1.4 Este modelat reperul pentru care se construiește matriea;		
2. Determină modalitățile de umplere a matriei, a timpului necesar umplerii acesteia, a temperaturii de injecție necesare, respectiv a tensiunilor și deformațiilor remanente obținute în urma răcirii piesei printr-o simulare pe baza metodei elementului finit;	2.1 Reperul modelat este exportat într-un program de analiză prin metoda elementului finit;	- discretizarea reperului se realizează cu meticulozitate și răbdare; - alegerea tipului sau tipurilor de elemente finite se face pe înțelegerea capacității de analiză, sinteză și decizie; - simularea numerică prin metoda elementului finit se realizează operativ; - tehnicile de import din programele CAD sunt respectate cu rigurozitate;	
	2.2 Erorile datorate exportului sunt corectate în vederea derulării unei simulări numerice;		
	2.3 Se alege tipul analizei (analiză completă cu elemente finite volumice sau doar analiză pe suprafața mediană a reperului) și se extrage suprafața mediană a reperului dacă este necesar;		
	2.4 Este calculată cantitatea de material necesar execuției reperului;		
	2.5 Este stabilit numărul de cuiuri (numărul de piese care se execută simultan);		
	2.6 Sunt stabilite numărul și poziția punctelor de injecție;		
	2.7 Sunt stabilite planurile de separare;		
	2.8 Sunt poziționate miezurile;		
	2.9 Sunt alese tipurile de elemente finite adecvate la analizele inverse;		
	2.10 Reperul modelat are atașate proprietățile de material;		
	2.11 Sunt determinate timpul necesar umplerii matriei, temperatura de injecție necesară, tensiunile și deformațiile remanente obținute în urma răcirii piesei.		

3. Realizează modelele 3D și 2D și documentația tehnică de execuție pentru matrița proiectată ;	3.1 Este aleasă matrița pe care se va monta matrița proiectată ;	(relații - legi); - utilizarea funcțiilor de paternare; - utilizarea constrângerilor la proiectarea reperelor și ansamblurilor; - utilizarea proprietăților pentru repere și ansambluri; - utilizarea bibliotecilor cu elemente standardizate; - utilizarea tabelelor de materiale; - noțiuni privind tehnologia de execuție și montaj a matrițelor de injecție și turnare sub presiune; - noțiuni privind fiabilitatea și mentenanța matrițelor de injecție și turnare sub presiune.	- alegerea matriței pe care se va monta matrița proiectată se va face cu responsabilitate pe baza capacității de decizie; - alegerea modalităților de ghidare, de răcire și de eliminare a piesei sau de eului se face riguros; - verificarea coliziunilor și interferențelor se face cu atenție la detalii; - elaborarea desenelor de ansamblu și execuție se face dând dovadă de responsabilitate, meticulozitate și operativitate.
	3.2 Sunt dimensionate canalele de injecție sau turnare;		
	3.3 Este proiectată și dimensionat sistemul de răcire al matriței;		
	3.4 Este proiectat sistemul de eliminare al piesei;		
	3.5 Sunt dimensionate și proiectate elementele active ale matriței;		
	3.6 Este construit ansamblul matriței;		
	3.7 Sunt verificate interferențele și coliziunile;		
	3.8 Sunt elaborate desenele de ansamblu ale matriței (vederi, proiectii, secțiuni);		
	3.9 Sunt elaborate desenele de execuție ale reperelor componente ale matriței (vederi, proiectii, secțiuni);		
4. Urmărește realizarea fizică a matrițelor, omologarea acestora în producție și asigurarea mentenanței pe întreaga durată de viață ;	4.1 Matrița proiectată este realizată fizic;		- omologarea matrițelor proiectate și realizate se va face dându-se dovadă de perseverență și organizare; - asigurarea mentenanței matrițelor realizate se va face cu responsabilitate.
	4.2 Matrițele proiectate sunt omologate în producție;		
	4.3 Matrițelor proiectate le este asigurat mentenanța pe întreaga durată de viață ;		

Gama de variabile:

Variabilele specifice unității de competență referitoare la proiectarea asistată de calculator a matrițelor de injecție și turnare sub presiune se referă la:

- Tipuri de repere pentru care se proiectează matrița care pot la rândul lor fi:

- repere obținute prin turnare sub presiune;
- repere obținute prin injecție.

- Tipuri de matrițe care pot la rândul lor fi:

- simple;
- combinate.

- Aplicații software ce pot fi utilizate:

- Catia;
- ProEngineer;
- Solidworks;
- Unigraphics;
- SolidEdge;
- Inventor;
- ProCast;

- Magmasoft;
- Abaqus;
- C-Mold;
- Altair Molding;
- Moldflow Plastic Insight;
- Moldflow Plastic Advisor; etc.

- Tipuri de fișiere proprii programelor software ce pot fi utilizate:

- *.catpart, *.prt, *.model, *.sldprt, *.par, *.ipt, *.catproduct, *.asm, *.sldasm, *.catdrawing, *.drw, *.slddrw, *.hm, *.inp.

- Tipuri de fișiere folosite la importul/exportul modelelor între programele software ce pot fi utilizate:

- *.igs, *.iges, *.vda, *.vdaf, *.step, *.stp, *.stl, *.x_t, *.sat, *.dxf, *.wrl.

Tehnici de evaluare recomandate:

Pentru evaluarea competențelor necesare acestei unități de competență se recomandă aplicarea combinată a următoarelor tehnici de evaluare:

- Observarea directă la locul de muncă în condiții de muncă reală;
- Realizarea unui proiect care să conțină atât elemente din domeniul CAD cât și CAE în domeniul proiectării asistate de calculator a matrițelor de injecție și turnare sub presiune și care permite evaluarea concomitentă a cunoștințelor teoretice și a deprinderilor practice;
- Portofoliu de dovezi cu scopul evaluării experienței în domeniul proiectării asistate a matrițelor de injecție și turnare sub presiune.

UNITATEA 15

TITLUL UNIT II: Analiza structural în domeniul mecanic			Coduri de referin
TIPUL UNIT II: Specific ocupaiei			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETEN : Unitatea descrie competen a necesar specialistului în domeniul calculelor de verificare asistate de calculator din punct de vedere al rezisten ei mecanice prin metoda elementului finit în condi ii statice i dinamice			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competen	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Construie te sau import modelul reperului sau subansamblului i îi aplic opera iile necesare discretiz rii lui în vederea rul rii unei analize structurale;	1.1 Este aleas modalitatea de construc ie a reperului sau ansamblului analizat: import dintr-un alt program CAD sau modelare în programul de analiz ;	Persoana supus evalu rii demonstreaz c tie i în elege: - no iuni privind metodele de modelare numeric i în special a metodelor consacrate: metoda diferen elor finite, metoda elementelor finite i metoda elementelor de frontier ; - cele trei formul ri pe care se bazeaz metoda elementelor finite în solu ionarea analizelor structurale: formularea direct , formularea varia ional i formularea rezidual ; - tipurile de analize structurale ce pot fi rezolvate prin metoda elementului finit: probleme de echilibru, probleme de valori proprii i probleme de propagare - ipotezele simplificatoare în rezolvarea analizelor structurale prin metoda elementelor finite; - tipurile de elemente finite specifice analizelor structurale i a principalelor caracteristici ale acestora: geometrice, fizice i func ionale - modalit ile de discretizare gradual , dependent de gradientul de deformare; - tipurile de constrângeri ce pot fi aplicate în analizele structurale (supor i, rezeme, încastr ri); - tipurile de înc rc ri ce pot fi	- strategia de modelare se alege dând dovad de intui ie i perspicacitate; - modelarea geometric a reperului sau subansamblului se face cu operativitate i aten ie la detalii; - alegerea tipurilor de elemente finite i a metodei de discretizare se face pe baza intui iei i experien ei operatorului; - discretizarea modelului se face cu r bdare.
	1.2 Este stabilit strategia de modelare a reperului (cu sau f r folosirea ipotezelor simplificatoare) pentru derularea analizei structurale;		
	1.3 Sunt eliminate detaliile nesemnificative din construc ia modelului reperului sau ansamblului analizat din punct de vedere structural;		
	1.4 Sunt alese corect unit ile de m sur atât pentru dimensiuni cât i pentru caracteristicile mecanice ale reperelor sau ansamblurile analizate;		
	1.5 Sunt alese tipul / tipurile de elemente finite în func ie de tipul analizei structurale aleas (static , modal , dinamic , oboseal , flambaj) i de dimensionalitatea problemei (uni/bi/tridimensionale);		
	1.6 Este aleas metoda de discretizare optim în func ie de tipul modelului i specificul analizei (discretizare liber sau controlat);		
	1.7 Este discretizat modelul geometric al reperului, ansamblului sau subansamblului analizat în scopul derul rii analizei structurale.		
2. Aplic caracteristicile de material, constrângerile i înc rc rile specifice analizelor structurale;	2.1 Reperului modelat i discretizat îi sunt ata ate propriet ile de material specifice analizelor structurale: modulul de elasticitate longitudinal, coeficientul lui Poisson i densitatea;	- ata area propriet ilor de material reperelor sau subansamblelor discretizate se face cu operativitate; - alegerea tipurilor de entit i pe care se aplic constrângerile i înc rc rile se face pe inând cont de intui ia celui supus evalu rii i pe baza capacit ii de analiz a acestuia; - stabilirea contactelor dintre repere se realizeaz cu r bdare i perseveren .	
	2.2 Sunt alese tipurile de entit i geometrice sau apar inând elementelor finite pe care se aplic constrângerile i înc rc rile la analizele structurale: arii, linii, puncte, fe e de elemente sau noduri ale re elei de elemente finite;		
	2.3 Sunt aplicate constrângerile i înc rc rile ca m rimi scalare independente de timp la analizele static i de flambaj;		

	<p>2.4 Sunt aplicate doar constrângerile ca mrimi scalare independente de timp la analiza modal ;</p> <p>2.5 Sunt aplicate constrângerile încrc rile ca func ii dependente de timp la analizele dinamice i la oboseal ;</p> <p>2.6 Sunt stabilite contactele ce apar în analizele structurale rezolvate prin metoda elementului finit.</p>	<p>aplicate în analizele structurale (for e, presiuni, momente);</p> <ul style="list-style-type: none"> - fenomenele tribologice ce pot apărea în problemele rezolvate prin metoda elementului finit; - tehnicile de rediscrctizare gradual pe baza gradientului de deformare; 	
<p>3. Solu ioneaz analizele de tip structural înând cont de particularit ile fiec rui tip de analiz ;</p>	<p>3.1 Sunt stabili i pa ii de încrcare i incrementul de timp necesar rii analizei structurale modale sau dinamice i ordinea în care ace tia vor fi rezolva i;</p> <p>3.2 Este aleas dac este cazul op iunea rediscrctiz rii pe parcursul analizei structurale înându-se cont de gradientul de deformare;</p> <p>3.3 Sunt ale i algoritmii matematici de calcul cei mai apropia i pentru analiza structural în func ie de timpul alocat analizei i precizia necesar pentru ob inerea rezultatelor;</p> <p>3.4 Este solu ionat analiza structural ;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - metodele matematice de rezolvare a problemelor prin metoda elementului finit: metode directe i iterative. - tipurile de rezultate ob inute în urma analizelor structurale de tip static sau dinamic; - tehnicile de prezentare i vizualizare a rezultatelor în cazul analizelor independente de timp; - tehnicile de prezentare i vizualizare a rezultatelor în cazul analizelor dependente de timp; 	<ul style="list-style-type: none"> - op iunea utiliz rii tehnicilor de rediscrctizare pe parcursul analizei structurale se ia pe baza capacit ii de decizie; - algoritmii de solu ionare ai analizei structurale sunt ale i cu perspicacitate.
<p>4. Ob ine i interpreteaz rezultatele analizelor structurale de tip static sau dinamic;</p>	<p>4.1 Sunt calcula i i interpreta i corect indicii de calcul al procentului de eroare cu care este rezolvat analiza structural ;</p> <p>4.2 Sunt calculate, prezentate grafic i interpretate distribu ia deplas rilor, tensiunilor i deforma iilor specifice în cazul analizelor de tip static;</p> <p>4.2 Sunt calculate, vizualizate i interpretate valorile modurilor proprii de vibra ie (frecven elor naturale) ale reperelor sau subansamblelor în cazul analizelor modale;</p> <p>4.3 Sunt calculate, prezentate grafic i interpretate varia ia în timp a deplas rilor, tensiunilor i deforma iilor specifice în cazul analizelor dinamice de tip armonic sau tranzitoriu;</p> <p>4.4 Este calculat factorul de siguran pe întregul domeniu studiat sau doar pe por iuni ale acestuia în cazul analizelor statice i dinamice;</p> <p>4.5 Este calculat i interpretat sarcina critic de flambaj în cazul analizelor de flambaj;</p> <p>4.6 Sunt calculate, prezentate grafic i interpretate num rul de cicluri de via i factorul de siguran în cazul analizelor la oboseal ;</p>		<ul style="list-style-type: none"> - indicii de eroare ai analizei structurale sunt calcula i cu seriozitate; - interpretarea rezultatelor se face cu r bdare i perseveren ;

Gama de variabile:

Variabilele specifice unit ii de competen referitoare la analiza structural în domeniul mecanic se refer la:

- Tipuri de analize care pot la rândul lor fi:
 - analize statice;
 - analize modale;
 - analize dinamice de tip tranzitoriu;
 - analize dinamice de tip armonic;
 - analize de oboseală ;
 - analize de flambaj.
- Tipuri de reperi la care se aplică analiza structurală care pot la rândul lor fi:
 - unidimensionale (bare, evi, grinzi);
 - bidimensionale (plăci, membrane);
 - tridimensionale (corpuri complexe).
- Construcția reperului care poate fi realizat :
 - în programe CAD și ulterior importat ;
 - direct în programul CAE;
- Aplicații CAD/CAE ce pot fi utilizate:
 - Catia;
 - ProEngineer;
 - Solidworks;
 - Unigraphics;
 - SolidEdge;
 - Ansys;
 - Abaqus;
 - Cosmos;
 - Algor;
 - Nastran/Patran;
 - Altair Hyperworks, etc.
- Tipuri de fișiere proprii programelor software ce pot fi utilizate:
 - *.catpart, *.prt, *.model, *.sldprt, *.par, *.ipt, *.catproduct, *.asm, *.sldasm, *.catdrawing, *.drw, *.slddrw, *.hw, *.inp, *.db, *.wbdb, *.dsdb, *.bdf, *.dat, *.nas, *.cae, *.odb.
- Tipuri de fișiere folosite la importul/exportul modelelor între programele software ce pot fi utilizate:
 - *.igs, *.iges, *.vda, *.vdaf, *.step, *.stp, *.stl, *.x_t, *.sat, *.dxf, *.wrl.

Tehnici de evaluare recomandate:

Pentru evaluarea competențelor necesare acestei unități de competență se recomandă aplicarea combinată a următoarelor tehnici de evaluare:

- Demonstrație structurată în condiții de muncă simulate;
- Realizarea unui proiect care să conțină cât mai multe elemente din domeniul analizelor structurale și care permite evaluarea concomitentă a cunoștințelor teoretice privind aceste analize și a deprinderilor practice necesare derulării lor;
- Portofolii de dovezi cu scopul evaluării experienței în domeniul analizelor structurale.

UNITATEA 16

TITLUL UNIT II: Analiza termală și de curgere a fluidelor			Coduri de referin
TIPUL UNIT II: Specific ocupației			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ: Unitatea descrie competențele necesare specialistului în domeniul calculului termodinamic și de curgere a fluidelor asistate de calculator prin metoda elementului finit în condiții statice și dinamice			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Construirea sau importarea modelului reperului sau subansamblului și aplicarea operațiilor necesare discretizării lui în vederea derulării unei analize termale sau de curgere a fluidelor;	1.1 Este aleasă modalitatea de construcție a reperului sau ansamblului analizat: import dintr-un alt program CAD sau modelare în programul de analiză pentru analizele termale;	<p>Persoana supusă evaluării demonstrează că este în măsură să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - noțiuni privind metodele de modelare numerică și în special metoda elementelor finite; - tipurile de analize termale și de curgere ce pot fi rezolvate prin metoda elementului finit: probleme de transfer termic în regim staționar, transfer termic în regim tranzitoriu și probleme de curgere laminară și turbulentă; - ipotezele simplificatoare în rezolvarea analizelor termale și de curgere a fluidelor prin metoda elementelor finite; - tipurile de elemente finite specifice analizelor termale și de curgere a fluidelor și a principalelor caracteristici ale acestora: geometrice, fizice și funcționale - noțiuni avansate de termodinamică și mecanica fluidelor; 	<ul style="list-style-type: none"> - strategia de modelare se alege dând dovadă de intuiție și perspicacitate; - modelarea geometrică a reperului se face cu operativitate și atenție la detalii; - alegerea tipurilor de elemente finite și a metodei de discretizare se face pe baza intuiției și experienței operatorului; - discretizarea modelului se face cu răbdare.
	1.2 Este stabilită strategia de modelare a reperului (cu sau fără folosirea ipotezelor simplificatoare) pentru derularea analizei de curgere a fluidelor;		
	1.3 Sunt alese corect unitățile de măsură atât pentru dimensiuni cât și pentru caracteristicile termice sau de curgere ale reperelor sau subansamblelor analizate;		
	1.5 Sunt alese tipul sau tipurile de elemente finite în funcție de tipul analizei: termale sau de curgere a fluidelor și dimensionalitatea problemei (uni, bi sau tridimensionale);		
	1.6 Este aleasă metoda de discretizare optimă în funcție de tipul modelului și specificul analizei (discretizare liberă sau controlată);		
	1.7 Este discretizat modelul geometric în scopul derulării unei analize termale sau de curgere a fluidelor.		
	2. Aplicarea caracteristicilor de material, constrângerile și încărcările specifice analizelor termale și de curgere a fluidelor;		
2.2 Sunt alese tipurile de entități geometrice sau aparținând elementelor finite pe care se aplică constrângerile și încărcările la analizele termale și de curgere a fluidelor: arii, linii, puncte, fețe de elemente sau noduri ale rețelei de elemente finite;			
2.3 Sunt aplicate constrângerile și încărcările ca mrimi scalare independente de timp la analiza termală de tip staționar și de curgere a			

	<p>fluidelor în regim laminar;</p> <p>2.4 Sunt aplicate doar constrângerile ca mrimi scalare independente de timp la analiza de curgere a fluidelor în regim turbulent;</p> <p>2.5 Sunt aplicate constrângerile încrcirile ca funcii dependente de timp la analiza termală de tip tranzitoriu;</p>	<p>- tipurile de rezultate obținute în urma analizelor termale de tip static și tranzitoriu;</p> <p>- tipurile de rezultate obținute în urma analizelor de curgere a fluidelor de tip laminar și turbulent;</p> <p>- tehnicile de prezentare și vizualizare a rezultatelor în cazul analizelor independente de timp;</p> <p>- tehnicile de prezentare și vizualizare a rezultatelor în cazul analizelor dependente de timp;</p>	
3. Soluționează analizele termale și de curgere a fluidelor ținând cont de particularitățile fiecărui tip de analiză;	<p>3.1 Sunt stabili pașii de încrcire și incrementul de timp necesar rulării analizei termale de tip tranzitoriu și ordinea în care acestea vor fi rezolvate;</p> <p>3.2 Este ales dacă este cazul opțiunea rulării analizelor cuplate termale-structurale sau termale-curgere a fluidelor;</p> <p>3.3 Sunt aleși algoritmi matematici de calcul cei mai apropiați pentru analiza termală sau de curgere a fluidelor;</p> <p>3.4 Este soluționată analiza termală sau de curgere a fluidelor;</p>		<p>- algoritmi de soluționare ai analizelor termale și de curgere a fluidelor sunt aleși cu perspicacitate.</p>
4. Obține și interpretează rezultatele analizelor termale și de curgere a fluidelor;	<p>4.1 Sunt calculate și interpretate corect indicii de calcul al procentului de eroare cu care este rezolvată analiza termală sau de curgere a fluidelor;</p> <p>4.2 Sunt calculate, prezentate grafic și interpretate distribuția temperaturilor, presiunilor sau vitezelor în cazul analizelor termale de tip staționar;</p> <p>4.2 Sunt calculate, vizualizate și interpretate valorile regimurilor turbionare în cazul analizelor de curgere de tip turbulent;</p> <p>4.3 Sunt calculate, prezentate grafic și interpretate variația în timp a temperaturilor, presiunilor sau vitezelor în cazul analizelor termale de tip tranzitoriu sau de curgere laminară;</p> <p>4.4 Sunt calculate, prezentate grafic și interpretate distribuția deplasărilor, tensiunilor și deformațiilor specifice în cazul analizelor cuplate termale-structurale;</p>		<p>- indicii de eroare ai analizelor termale și de curgere a fluidelor sunt calculate cu seriozitate;</p> <p>- interpretarea rezultatelor se face cu răbdare și perseverență;</p>

Gama de variabile:

Variabilele specifice unității de competență referitoare la analiza termală și de curgere a fluidelor se referă la:

- Tipuri de analize care pot la rândul lor fi:
 - analize termale de tip staționar;
 - analize termale de tip tranzitoriu;
 - analize termale cuplate cu analize mecanice pentru determinarea dilatărilor specifice;

- analize de curgere a fluidelor în domeniul gazelor;
- analize de curgere a fluidelor în domeniul lichidelor.
- Modelarea sistemului studiat se poate face:
 - simplificat (bidimensional);
 - complet (tridimensional).
- Construc ia reperului care poate fi realizat :
 - în programe CAD i ulterior importat ;
 - direct în programul CAE;
- Aplica ii CAD/CAE ce pot fi utilizate:
 - Catia;
 - ProEngineer;
 - Solidworks;
 - Unigraphics;
 - SolidEdge;
 - Ansys;
 - Abaqus;
 - Cosmos;
 - Algor;
 - Nastran/Patran;
 - Altair Hyperworks, etc.
- Tipuri de fi iere proprii programelor software ce pot fi utilizate:
 - *.catpart, *.prt, *.model, *.sldprt, *.par, *.ipt, *.catproduct, *.asm, *.sldasm, *.catdrawing, *.drw, *.slddrw, *.hw, *.inp, *.db, *.wbdb, *.dsdb, *.bdf, *.dat, *.nas, *.cae, *.odb.
- Tipuri de fi iere folosite la importul/exportul modelelor între programele software ce pot fi utilizate:
 - *.igs, *.iges, *.vda, *.vdaf, *.step, *.stp, *.stl, *.x_t, *.sat, *.dxf, *.wrl.

Tehnici de evaluare recomandate:

Pentru evaluarea competen elor necesare acestei unit i de competen se recomand aplicarea combinat a urm toarelor tehnici de evaluare:

- Demonstra ie structurat în condi ii de munc simulate;
- Realizarea unui proiect care s con in cât mai multe elemente din domeniul analizelor termale i de curgere a fluidelor i care permite evaluarea concomitent a cuno tin elor teoretice privind aceste analize i a deprinderilor practice necesare derul rii lor;
- Portofoliu de dovezi cu scopul evalu rii experien ei în domeniul analizelor termale i de curgere a fluidelor.

UNITATEA 17

TITLUL UNIT II: Analiza electromagnetice, electrostatice și a circuitelor electrice			Coduri de referință
TIPUL UNIT II: Specific ocupației			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚE: Unitatea descrie competențele necesare specialistului în domeniul analizelor electromagnetice de înalt și joasă frecvență, a analizelor electrostatice și a circuitelor electrice prin metoda elementului finit în condiții statice și de tip tranzitoriu.			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Construiește modelul analizat și îi aplică operațiile necesare discretizării lui în vederea derulării unei analize electromagnetice, electrostatice sau de circuit electric;	1.1 Este stabilită strategia de modelare a reperului (uni, bi sau tridimensional) înându-se cont de condițiile de simetrie ale modelului analizat pentru derularea analizei electromagnetice sau electrostatice;	Persoana supusă evaluării demonstrează că este în măsură să: - noțiunile privind metodele de modelare numerică și în special metoda elementelor finite; - tipurile de analize electromagnetice ce pot fi rezolvate prin metoda elementului finit: analize electromagnetice de joasă frecvență prin metoda elementului finit în domeniul static, analize electromagnetice de joasă frecvență prin metoda elementului finit în domeniul armonic, analize electromagnetice de joasă frecvență prin metoda elementului finit în domeniul tranzitoriu, analize electromagnetice prin metoda elementului finit pentru determinarea câmpurilor electrice în sisteme conductive sau capacitive; - tipurile de elemente finite specifice electromagnetice și electrostatice și a principalelor caracteristici ale acestora: geometrice, fizice și funcționale. - noțiunile avansate de electromagnetism și electronică; - scopurile și tipurile de analize electromagnetice, electrostatice sau de circuit electric; - tipurile de constrângeri și încercările ce pot fi aplicate în analizele termale (potențialul electric, densitatea de	- strategia de modelare se alege dând dovadă de intuiție și perspicacitate; - construcția geometrică a modelului se face cu operativitate și atenție la detalii; - alegerea tipurilor de elemente finite și a metodei de discretizare se face pe baza intuiției și experienței operatorului; - discretizarea modelului se face cu răbdare.
	1.2 Sunt alese corect unitățile de măsură atât pentru dimensiuni cât și pentru caracteristicile electrice și magnetice ale reperelor sau ansamblurilor analizate;		
	1.3 Sunt utilizate bibliotecile de materiale ale programelor de analiză;		
	1.4 Sunt alese tipul sau tipurile de elemente finite în funcție de tipul analizei: electromagnetice, electrostatice sau de circuit electric și de dimensionalitatea problemei (uni/bi/tridimensionale);		
	1.5 Este aleasă metoda de discretizare optimă în funcție de tipul modelului și specificul analizei (discretizare liberă sau controlată);		
	1.6 Este discretizat modelul geometric în scopul derulării unei analize electromagnetice, electrostatice sau de circuit electric.		
2. Aplică caracteristicile de material, constrângerile și încercările specifice analizelor electromagnetice, electrostatice sau de circuit electric;	2.1 Reperului modelat și discretizat îi sunt atribuite proprietățile de material specifice analizelor electromagnetice, electrostatice sau de circuit electric: Permeabilitatea magnetică relativă, Permitivitatea relativă, Rezistivitatea, Curba B-H (inducție magnetică în funcție de intensitatea câmpului magnetic) Anizotropia mediilor electromagnetice;	- atribuirea proprietăților electromagnetice, electrostatice sau de circuit electric se face cu operativitate; - alegerea tipurilor de entități pe care se aplică constrângerile și încercările se face pe înțelegerea și cunoașterea celui supus evaluării și pe baza capacității de analiză a acestuia; - stabilirea contactelor în analizele electromagnetice se realizează cu răbdare și perseverență.	
	2.2 Sunt alese tipurile de entități geometrice sau aparținând elementelor finite pe care se aplică constrângerile și încercările la electromagnetice, electrostatice sau de circuit electric: arii, linii, puncte, fețe de elemente sau noduri ale rețelei de elemente finite;		

	<p>2.3 Sunt aplicate constrângerile \vec{r} în câmpurile ca mrimi scalare independente de timp la analiza electromagnetic de joas frecven în domeniul static (pentru magne ii permanen i sau la câmpurile magnetice produse de curen ii continui) i analiza electromagnetic pentru determinarea câmpurilor electrice în sisteme conductive sau capacitive i analiza electrostatic ;</p>	<p>curent, for ele, momentele, tensiunile electrice, intensitatea de curent, suprafe ele de tip maxwell u deplas rile magnetice virtuale); - metodele matematice de rezolvare a problemelor prin metoda elementului finit: metode directe i iterative. - tipurile de rezultate ob inute în urma analizelor electromagnetice, electrostatice sau de circuit electric;</p>	
	<p>2.4 Sunt aplicate constrângerile \vec{r} în câmpurile ca mrimi scalare dependente de timp la analiza electromagnetic de joas frecven în domeniul armonic (pentru câmpurile magnetice produse de curen ii alternativi sau de curen ii de excita ie) i analiza electromagnetic de joas frecven în domeniul tranzitoriu (pentru câmpurile magnetice care variaza în timp datorit supratensiunilor sau cre terilor accidentale de curent);</p>	<p>- tehnicile de prezentare i vizualizare a rezultatelor în cazul analizelor independente de timp; - tehnicile de prezentare i vizualizare a rezultatelor în cazul analizelor dependente de timp;</p>	
<p>3. Solu ioneaz analizele electromagnetice, electrostatice sau de circuit electric inând cont de particularit ile fiec rui tip de analiz ;</p>	<p>2.5 Sunt utilizate elementele de contact în analizele electromagnetice;</p>		<p>- algoritmi de solu ionare ai analizelor electromagnetice, electrostatice sau de circuit electric sunt ale i cu perspicacitate.</p>
	<p>3.1 Sunt stabili i pa ii de înc rcare i incrementul de timp necesar rii analizei electromagnetice de joas frecven în domeniul armonic i analizei electromagnetice de joas frecven în domeniul tranzitoriu i ordinea în care ace tia vor fi rezolva i;</p>		
	<p>3.2 Este aleas dac este cazul op iunea rii analizelor cuplate termale-structurale sau termale-curgere a fluidelor;</p>		
	<p>3.3 Sunt ale i algoritmi matematici de calcul cei mai apropia i pentru analizele electromagnetice, electrostatice sau de circuit electric;</p>		
<p>4. Ob ine i interpreteaz rezultatele analizelor electromagnetice, electrostatice sau de circuit electric;</p>	<p>3.4 Este solu ionat analiza electromagnetic , electrostatic sau de circuit electric;</p>		<p>- indicii de eroare ai analizelor electromagnetice, electrostatice sau de circuit electric sunt calcula i cu seriozitate; - interpretarea rezultatelor se face cu r bdare i perseveren ;</p>
	<p>4.1 Sunt calcula i i interpreta i corect indicii de calcul al procentului de eroare cu care sunt rezolvat analizele electromagnetice, electrostatice sau de circuit electric;</p>		
	<p>4.2 Este calculat , prezentat grafic i interpretat distribu ia liniilor de câmp magnetic pe întreg domeniul studiat sau doar pe por iuni ale acestuia la momentul final sau la momente intermediare în cazul analizelor electromagnetice statice, armonice sau tranzitorii;</p>		

	4.3 Sunt determinate, prezentate grafic și interpretate valorile densității fluxului magnetic și intensității fluxului magnetic pe întreg domeniul studiat sau doar pe porțiuni ale acestuia, la momentul final sau la momente intermediare în cazul analizelor electromagnetice statice, armonice sau tranzitorii;		
	4.4 Sunt determinate, prezentate grafic și interpretate valorile intensității fluxului magnetic pe întreg domeniul studiat sau doar pe porțiuni ale acestuia, la momentul final sau la momente intermediare în cazul analizelor electromagnetice statice, armonice sau tranzitorii;		
	4.5 Sunt determinate prezentate grafic și interpretate valorile forțelor magnetice rezultante în cazul analizelor electromagnetice statice, armonice sau tranzitorii și valorile forțelor magnetice de tip Lorentz în cazul analizelor electromagnetice armonice		
	4.6 Sunt determinate prezentate grafic și interpretate valorile tensiunilor și a forțelor electrostatice în cazul analizelor electrostatice și valorilor tensiunilor și a intensității câmpului electric în cazul analizelor de câmp electric		
	4.7 Sunt determinate prezentate grafic și interpretate valorile tensiunilor, intensităților și a puterii absorbite în cazul analizelor circuitelor electrice;		

Gama de variabile:

Variabilele specifice unității de competență referitoare la analiza electromagnetică se referă la:

- Tipuri de analize care pot să aibă la rândul lor fi:
 - analize electromagnetice de joasă frecvență de tip staționar;
 - analize electromagnetice de joasă frecvență de tip armonic;
 - analize electromagnetice de joasă frecvență de tip tranzitoriu;
 - analize electromagnetice de înaltă frecvență ;
 - analize electrostatice;
 - analize de circuite electrice.
- Modelarea sistemului studiat se poate face:
 - simplificat (bidimensional);
 - complet (tridimensional).
- Aplicații ce pot fi utilizate:
 - Ansys;
 - Abaqus;

- Cosmos;
- Algor;
- Altair Hyperworks, etc.
- Tipuri de fișiere proprii programelor software ce pot fi utilizate:
 - *.hw, *.inp, *.db, *.wbdb, *.dsdb, *.bdf, *.dat, *.nas, *.cae, *.odb.

Tehnici de evaluare recomandate:

Pentru evaluarea competențelor necesare acestei unități de competență se recomandă aplicarea combinată a următoarelor tehnici de evaluare:

- Demonstrație structurată în condiții de muncă simulate;
- Realizarea unui proiect care să conțină cât mai multe elemente din domeniul analizelor electromagnetice și care permite evaluarea concomitentă a cunoștințelor teoretice privind aceste analize și a deprinderilor practice necesare derulării lor;
- Portofoliu de dovezi cu scopul evaluării experienței în domeniul analizelor electromagnetice.

UNITATEA 18

TITLUL UNIT II: Analiza dinamic a structurilor			Coduri de referin
TIPUL UNIT II: Specific ocupaiei			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETEN : Unitatea descrie competenta necesara specialistului in domeniul proiectarii asistate de calculator de a analiza din punct de vedere dinamic solutiile constructive propuse.			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competen	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Stabilește modelul mecanic și matematic	1.1. Analizarea și interpretarea documentației de referin (schițe, ciorne, desene etc.).	Persoana supus evaluării demonstrează competențe în alegere: - noțiunile generale privind simulările dinamice și ecuațiile diferențiale de mișcare; - datele de referin privind seturile sistemelor supuse simulărilor dinamice: gravitatea, sistemele de coordonate, planele de referin și parametrii de simulare utilizați într-o simulare dinamică; - tipurile de legături și constrângeri utilizate în simulările dinamice și a modalităților de introducere a lor în programele de simulare dinamică; - tipurile de elemente elastice și de amortizare folosite în simulările dinamice și a modalităților de introducere a lor în programele de simulare dinamică; - tipurile de cuple folosite în cazul simulărilor dinamice și a modalităților de introducere a lor în programele de simulare dinamică; - noțiunile privind exportul rezultatelor obținute pe baza unei simulări dinamice către analize prin metoda elementului finit; - datele de intrare pentru o analiză dinamică și a modului lor de introducere în programele de simulare dinamică; - modalitățile de import a constrângerilor și legăturilor în simulările dinamice din modelele	- funcțiile componentelor sistemului mecanic sunt identificate operativ și riguros; - strategia de modelare mecanică se alege dând dovadă de responsabilitate pe baza capacității de decizie; - modelul mecanic și matematic al structurii ce urmează a fi analizat este realizat cu rigurozitate, meticulozitate, creativitate și cu atenție la detalii; - identificarea soluțiilor software necesare analizei dinamice se face ținând cont de capacitatea de analiză, sinteză și decizie; - studiul comportamentului dinamic pe model și interpretarea rezultatelor obținute se va face dându-se dovadă de perseverență, obiectivitate corectitudine și o bună organizare în elaborarea concluziilor.
	1.2. Modelarea și evaluarea acțiunilor agenților mecanici asupra structurii, în regim static și dinamic.		
	1.3. Modelarea structurii prin calcule statice și dinamice prin metode standard (calcul manual și/sau automat).		
	1.4. Modelarea structurii prin calcule statice și dinamice cu metode de calcul avansate pentru structuri de complexitate medie și mare.		
2. Identifică soluțiile software necesare analizei dinamice	2.1. Identificarea aplicațiilor software care se potrivesc cerințelor analizei dinamice stabilite.		
	2.2. Sunt identificate aplicațiile software disponibile la locul de muncă ce pot fi utilizate.		
	2.3. Sunt selectate aplicațiile software în funcție de tipurile de calculatoare disponibile / ce vor fi achiziționate la locul de muncă.		
3. Studiază comportamentul dinamic pe model și interpretează rezultatele obținute	3.1. Sunt verificate interferențele și coliziunile componentelor modelului mecanic.		
	3.2. Sunt trasate, cu aplicațiilor software identificate, pentru componentele și punctele de interes, traiectoriile și diagramele: deplasarea liniară; deplasarea unghiulară; viteza liniară; viteza unghiulară; accelerația unghiulară și accelerația liniară.		
	3.3. Sunt identificate componentele modelului cu accelerații liniare și unghiulare mari și sunt calculate forțele și cuplurile de inerție corespunzătoare.		
	3.4. Sunt analizate rezultatele testelor pe model, se face postprocesarea și interpretarea rezultatelor în cazul simulărilor.		
	3.5. Se face vizualizarea grafică a rezultatelor, animarea lor, interpretarea indicatorilor grafici și exportul rezultatelor către programe de calcul tabelar.		

	3.6. Propunerea de solu ii moderne armonizate cu tendin ele în domeniu care respect obiectivele proiectului.	CAD asamblate; - tipurile de mi c ri întâlnite în simul rile dinamice i a modalit ilor de introducere în programele de simulare dinamic : constant, în pa i, armonic, dup o curb spline (prin puncte); mi c ri aplicate unor repere sau mi c ri aplicate în articula ii; deplas ri; viteze; accelera ii; - no iunile privind: post-procesarea i interpretarea rezultatelor în cazul simul rilor dinamice; tipuri de rezultate ob inute; vizualizarea grafic a rezultatelor i animarea lor; indicatori grafici (interpretarea acestora); exportul rezultatelor c tre programe de calcul tabelar.	
	3.7. Selecteaz solu ia optim pe criterii tehnico-economice.		

Gama de variabile:

- Unitatea se aplic lucr torilor ce- i desf oar activitatea în compartimentele de proiectare. Activitatea se desf oar individual, dar se impune o bun colaborare cu responsabilul de proiect sau cu ceilal i membri ai colectivului;
- Calculele statice i dinamice prin metode standard (calcul manual i/sau automat) se fac analitic utilizând bibliografia corespunz toare: Mecanica, Rezistenta materialelor, Manualul inginerului, Vibratii mecanice, etc.
- Calcule statice i dinamice cu metode de calcul avansate ó pentru structuri de complexitate medie i mare se fac utilizând programele urm toare: SolidWorks, Pro ENGINEER, CATIA etc.
- Activit ile se realizeaz avându-se în vedere cerin ele de calitate i fiabilitate impuse structurilor mecanice;
- Stabilirea de c tre proiectant a solu iilor tehnice i economice, dup realizarea analizei dinamice, se face pentru întreaga structur i pentru fiecare element component.

Tehnici de evaluare recomandate:

- teoretice (test scris pentru evaluarea cuno tin elor teoretice);
- practice (realizarea analizei dinamice pentru o structur cu grad de dificultate mediu), rapoarte de la ter i.

UNITATEA 19

TITLUL UNIT II: Optimizarea soluției tehnice prin metoda elementului finit			Coduri de referință
TIPUL UNIT II: Specific ocupației			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚE: Unitatea descrie competențele necesare specialistului în domeniul calculului de optimizare asistat de calculator din punct de vedere al rezistenței mecanice, al comportării termodinamice și electromagnetice prin metoda elementului finit.			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Rulează o analiză de optimizare topologică (pentru optimizarea formei reperului sau subansamblului);	1.1 Este modelat în totalitate reperul sau ansamblul supus operației de optimizare;	Persoana supusă evaluării demonstrează că tie îi înțelege: - metodele de modelare într-un program de element finit; - metoda de discretizare liberă; - scopul și rezultatele unei analize de optimizare topologică. - noțiunile privind comportarea structurală, termodinamică sau electromagnetică a reperelor sau ansamblurilor; - modalitățile de modelare parametrizată a reperelor și ansamblurilor; - tipurile de elemente finite specifice analizelor structurale, termodinamice și electromagnetice;	- modelarea și discretizarea reperului sau ansamblului se face cu responsabilitate; - algoritmi de rezolvare ai analizei de optimizare sunt aleși cu seriozitate și perspicacitate; - rezultatele analizei de optimizare sunt interpretate cu operativitate.
	1.2 Este discretizat modelul geometric folosindu-se elemente finite de tip tridimensional prin metoda liberă;		
	1.3 Sunt aplicate constrângerile și încărcările în conformitate cu solicitările la care este supus modelul;		
	1.4 Sunt stabilite zonele din reper sau ansamblu care nu pot fi modificate pe parcursul optimizării din considerente funcționale;		
	1.5 Este rulată analiza de optimizare topologică;		
	1.6 Se obțin rezultatele analizei de optimizare topologică sub forma densității de material (sunt obișnuite zonele de model care pot fi îndepărtate);		
2. Rulează o analiză de tip static sau dinamic care constituie baza de plecare pentru analiza de optimizare constructivă (pentru optimizarea dimensională a reperului sau subansamblului);	2.1 Sunt analizate și eliminate detaliile neesențiale din construcția modelului reperului sau ansamblului analizat;	- modalitățile de discretizare și aplicarea încărcărilor în cazul analizelor structurale, termodinamice și electromagnetice; - tipurile de rezultate obișnuite în urma analizelor structurale termodinamice și electromagnetice; - tehnicile de prezentare și vizualizare a rezultatelor în cazul analizelor structurale termodinamice și electromagnetice; - manipularea fișierelor de tip text; - limbajele de programare folosite în programele de element finit; - algoritmi de matematici utilizați în procesele de optimizare;	- strategia de modelare parametrizată a modelului se alege dând dovadă de înțelegere și perspicacitate; - modelarea geometrică a reperului sau subansamblului se face cu operativitate și atenție la detalii; - alegerea tipurilor de elemente finite și a metodei de discretizare se face pe baza înțelegerii și experienței operatorului; - discretizarea modelului se face cu răbdare; - indicii de eroare ai analizei structurale sunt calculați cu seriozitate; - interpretarea rezultatelor se face cu răbdare și perseverență;
	2.2 Întregul model al reperului sau ansamblului se construiește parametrizat alocându-se fiecărei cote de interes câte un simbol alfanumeric;		
	2.3 Este construit modelul geometric al reperului sau ansamblului ce se dorește a fi optimizat direct în programul de analiză și sunt alese tipurile de elemente finite specifice tipului de analiză;		
	2.4 Este aleasă metoda de discretizare optimă în funcție de tipul modelului și specificul analizei (discretizare liberă sau controlată) și este discretizat întregul model;		
	2.5 Sunt aplicate constrângerile și încărcările în conformitate cu solicitările la care este supus modelul;		

	2.6 Rulează analiza de bază (structurală, termodinamică sau electromagnetică) și obține rezultatele specifice fiecărui tip de analiză;	- tehnicile de prezentare și vizualizare a rezultatelor;	
3. Pregătește și soluționează analiza de optimizare constructivă (pentru optimizarea dimensională a reperului sau subansamblului);	3.1 Se stabilesc variabilele de proiectare și domeniile lor de variație pe parcursul optimizării constructive;		- variabilele de proiectare și intervalele lor de variație sunt alese cu responsabilitate și dând dovadă de înțelegere; - intervalele de variație ale variabilelor de stare sunt alese rațional; - toleranța de convergență a funcției obiectiv se alege pe baza experienței; - fișierul de input se construiește cu răbdare.
	3.2 Se stabilesc variabilele de stare sau atributele constrângeri la optimizarea constructivă și domeniile lor de variație pe parcursul optimizării constructive;		
	3.3 Se stabilește funcția obiectivă (scopul optimizării) și toleranța de convergență a optimizării constructive;		
	3.4 Se editează și se salvează fișierul de input al optimizării constructive;		
	3.5 Sunt stabiliți numărul maxim de cicluri de optimizare și numărul minim de cicluri inefabile (după care analiza se oprește fără obținerea unui rezultat);		
	3.6 Se rulează analiza de optimizare constructivă.		
4. Obține și interpretează rezultatele analizelor de optimizare și alege soluția optimă;	4.1 Sunt calculate și prezentate valorile optime ale variabilelor de proiectare;		- interpretarea rezultatelor se face cu răbdare și perseverență;
	4.2 Sunt calculate și prezentate valorile optime ale variabilelor de stare;		
	4.3 Este calculat și prezentat valoarea optimă a funcției obiectivă;		
	4.4 Sunt prezentate grafic și interpretate variațiile pe parcursul ciclurilor de optimizare a variabilelor de proiectare, a variabilelor de stare și a funcției obiectivă.		

Gama de variabile:

Variabilele specifice unității de competență referitoare la optimizarea soluției tehnice prin metoda elementului finit se referă la:

- Tipuri de analize de optimizare care pot la rândul lor fi:
 - analize de optimizare constructivă;
 - analize de optimizare topologică.
- Tipul analizei care stă la baza analizei de optimizare:
 - analiză structurală;
 - analiză termică;
 - analiză de curgere a fluidelor;
 - analiză electromagnetică.
- Tipuri de repere la care se aplică analiza structurală care pot la rândul lor fi:

- unidimensionale (bare, evi, grinzi);
- bidimensionale (placi, membrane);
- tridimensionale (corpuri complexe).
- Aplicații ce pot fi utilizate:
 - Ansys;
 - Abaqus;
 - Cosmos;
 - Altair Optistruct, etc.
- Tipuri de fișiere proprii programelor software ce pot fi utilizate:
 - *.hw, *.inp, *.db, *.opt, *.op2.

Tehnici de evaluare recomandate:

Pentru evaluarea competențelor necesare acestei unități de competență se recomandă aplicarea combinată a următoarelor tehnici de evaluare:

- Demonstrație structurată în condiții de muncă simulate;
- Realizarea unui proiect care să conțină toate elementele componente ale unor analize de optimizare constructive sau topologice și care permite evaluarea concomitentă a cunoștințelor teoretice privind aceste analize și a deprinderilor practice necesare derulării lor.

UNITATEA 20

TITLUL UNIT II: Comunicarea la locul de munc			Coduri de referin
TIPUL UNIT II: Unitățile obligatorii cheie (fundamentale)			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ : Unitatea descrie competența necesară unei comunicări eficiente a specialistului în domeniul proiectării asistate de calculator cu echipa de lucru, în vederea desfășurării activităților la nivelul de performanță solicitat de locul de muncă .			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Transmite / primește informații	1.1. Metoda de comunicare este utilizată conform situației date și a interlocutorului, pentru transmiterea și primirea corectă, rapidă și în timp utilă a informațiilor.	<p>Persoana supusă evaluării demonstrează că este în măsură să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - componentele specifice procesului de comunicare; - dimensiunile mesajului, canalele de comunicare; - metodele și tehnicile de comunicare utilizate în domeniul profesional; - nivelurile la care poate avea loc comunicarea; - perturbările din procesul de comunicare și cum influențează acestea comunicarea; - nivelurile la care are loc ascultarea; - importanța ascultării active; - importanța alegerii corespunzătoare a cuvintelor, tonului și limbajului corpului în transmiterea unui mesaj; - tehnicile și strategiile de a întreba și a formula probleme; - importanța oferirii feedback-ului, a categoriilor acestora, astfel încât să existe o comunicare deschisă la nivel de grup; - natura conflictelor la nivel organizațional și măsurile de gestionare a conflictelor ori de câte ori acestea apar, încă din stadiile lor incipente; - strategiile care trebuie evitate în situațiile conflictuale, precum și comportamentele care favorizează 	<ul style="list-style-type: none"> - Abordarea procesului de comunicare la nivel profesional se face cu responsabilitate; - Componentele verbale, vocale și vizuale ale comunicării sunt alese cu discernământ, seriozitate și perspicacitate; - Cere și oferă feedback verbal, vocal și vizual ori de câte ori este necesar; - Dorește să se perfecționeze în domeniul comunicării verbale, vocale și vizuale; - Învăță metode și tehnici noi de comunicare orală și în scris;
	1.2. Informațiile transmise sunt corecte, relevante, utile, complete și concise.		
	1.3. Limbajul utilizat este specific locului de muncă pentru primirea și transmiterea informațiilor cu corectitudine, iar modul de adresare este concis și politicos.		
	1.4. Întrebările sunt formulate pertinent și logic pentru obținerea de informații suplimentare și clarificări.		
	1.5. Comunicarea cu interlocutorii se realizează în scopul asigurării unei desfășurări a activităților la locul de muncă .		
	1.6. Consemnarea în registru/jurnal a evenimentelor referitoare la erorile/defectele de funcționare a calculatoarelor, echipamentelor, aplicațiilor se face cu rigurozitate.		
2. Participă la discuții în grup	2.1. Problemele ce pot apărea sunt discutate și rezolvate printr-un proces agreat și acceptat de toți membrii grupului.	<ul style="list-style-type: none"> - importanța oferirii feedback-ului, a categoriilor acestora, astfel încât să existe o comunicare deschisă la nivel de grup; - natura conflictelor la nivel organizațional și măsurile de gestionare a conflictelor ori de câte ori acestea apar, încă din stadiile lor incipente; - strategiile care trebuie evitate în situațiile conflictuale, precum și comportamentele care favorizează 	<ul style="list-style-type: none"> - Dovede de înțelegere și perspicacitate în gestionarea situațiilor critice care apar la nivelul grupului; - Dovede de calitate de moderator și facilitator la nivelul grupului; - Utilizează experiența și înțelegerea în abordarea problemelor și în argumentarea poziției; - Dovede de răbdare atunci când ascultă opiniile colegilor și le respectă dreptul la replică și/sau la opinii contrare;
	2.2. Opiniile și punctele de vedere proprii sunt comunicate deschis pentru clarificarea problemelor ce pot apărea.		
	2.3. Opiniile proprii sunt susținute cu argumente clare prin intervenții prompte și logice.		
	2.4. Participarea la discuții în grup este efectuată prin respectarea opiniilor și a drepturilor celorlalți colegi.		

	2.5. Divergențele apărute sunt comunicate deschis pentru rezolvarea acestora cu promptitudine, în vederea desfășurării unei activități fluente.	rezolvarea conflictelor; - importanța imaginii echipei și organizarea ei în care își desfășoară activitatea; - semnificativitatea limbajului spațiului, a lucrurilor și a timpului; - factorii care influențează eficiența grupului;	- Dovede în elepciune în situații conflictuale, precum și de dorință de a rezolva cât mai repede și în beneficiul tuturor acestor situații; - Este serios și perseverent în orice comunicare orală și scrisă.
3. Utilizează Internet-ul și poșta electronică	3.1. Navigarea pe Internet se face cu ajutorul browser-elor.	- stilurile de conducere;	- Dovede de responsabilitate și seriozitate în utilizarea resurselor disponibile pe internet, precum și a poștei electronice; - Respectă codurile morale și regulile privind navigarea responsabilă și comunicarea prin intermediul poștei electronice.
	3.2. Navigarea pe Internet se face prin utilizarea adecvată a motoarelor de căutare.	- modalitățile tehnice de prezentare a realizărilor individuale și de echipă;	
	3.3. Primirea și trimiterea de mesaje se face în conformitate cu software-ul de poștă electronică folosit.	- modalități de desfășurare eficiente a întâlnirilor și din ele; - stiluri și modalități de comunicare în scris; - diferite browser-e, capacitățile acestora, modul de utilizare; - produsele de poștă electronică, astfel încât este capabil să comunice urmând toate normele de etichetă specifice.	

Gama de variabile

Activități / sarcini specifice echipei:

- întruniri pentru crearea echipei, stabilirea activităților pentru fiecare membru din echipă,
- întruniri pentru a se prezenta stadiul la care s-a ajuns cu realizarea lucrării, propunerea de îmbunătățiri etc.

Activitatea se desfășoară în compartimentul de informatică, atelierul de proiectare sau la client dacă condițiile tehnice permit aceasta.

Echipa poate fi: echipa de proiectare sau echipa de lucru extinsă.

Membrii echipei de proiectare:

- specialiști în proiectare asistată de calculator,
- proiectanți,
- specialiști în domeniu (construcții, mecanică, arhitectură, etc.), etc.

Membrii echipei de lucru extinse pot fi:

- ef ierarhic,
- colegi din echipa care efectuează lucrarea,
- specialist IT,
- colegi din alte compartimente,
- furnizori,
- clienți,

- consultanți, specialiști în marketing etc.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- documentația lucrării și termenul de realizare
- prevenirea și gestionarea conflictelor, regulile interne de lucru în echipă.

La evaluare se urmăresc:

- capacitatea de a colabora eficient cu ceilalți membrii ai echipei de proiectare sau ai echipei extinse
- capacitatea de adaptare, spiritul de colegialitate, modul corect și eficient de rezolvare a activităților în cadrul echipei de lucru
- capacitatea de comunicare cu membrii echipei
- capacitatea de organizare, operativitatea în luarea și aplicarea deciziilor precum și în transmiterea informațiilor capacitatea de îndeplinire a sarcinilor cu rigurozitate, conștiințozitate, perseverență, la termen și în conformitate cu rezultatele așteptate.

UNITATEA 21

TITLUL UNIT II: Lucrul în echipă			Coduri de referin
TIPUL UNIT II: Unitățile obligatorii cheie (fundamentale)			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ : Unitatea descrie competența necesară desfășurării activităților în echipă conform cerințelor specifice activității de proiectare asistată de calculator.			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Participă la identificarea rolurilor specifice muncii în echipă	1.1. Rolurile sunt identificate în funcție de sarcina specifică ce este realizată de echipă.	<p>Persoana supusă evaluării demonstrează că este în măsură să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rolul sau status-ul participanților în echipă și raportul acestuia la sarcina specifică; - Metodele de stabilire a sarcinilor și responsabilităților în cadrul echipei; - Modul de funcționare a unei echipe; - Locul și rolul celui care deține conducerea grupului; - Necesitatea rolului ocupat în echipă; - Așteptările membrilor grupului; - Efectele abordărilor negativiste de tipul retragerii, încurajării dezordinii și a opoziției fără argumente; - Stilurile de conducere și modul cum acestea pot afecta eficiența grupului; - Regulile de comportament și bune maniere de la locul de muncă 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifică cu responsabilitate și obiectivitate rolul fiecărui membru al echipei; - Participă activ la identificarea problemelor și rezolvarea sarcinilor; - Dorește și susține repartizarea echitabilă a rolurilor și sarcinilor la nivelul echipei; - Susține și promovează acele metode și tehnici de cooperare și colaborare care cresc eficiența echipei în îndeplinirea sarcinilor;
	1.2. Atribuțiile specifice fiecărui membru al echipei sunt stabilite de comun acord în funcție de sarcina specifică indicată de șeful direct.		
	1.3. Propunerile de îmbunătățire a activității echipei sunt discutate și agreeate în comun.		
2. Lucrează în echipă	2.1. Condițiile de lucru pentru desfășurarea normală a activității sunt asigurate prin participarea tuturor membrilor echipei.	<ul style="list-style-type: none"> - Dă dovadă de înțelegere și perspicacitate în gestionarea situațiilor critice care apar la nivelul grupului; - Dovedește calități de moderator și facilitator la nivelul grupului; - Utilizează experiența și înțelegerea în abordarea problemelor și în argumentarea poziției; - Dă dovadă de răbdare atunci când ascultă opiniile colegilor și le respectă dreptul la replică și/sau la opinii contrare; - Dă dovadă de înțelepciune în situații conflictuale, precum și de dorință de a rezolva cât mai repede și în beneficiul tuturor acestor situații; - Este serios și perseverent în orice comunicare orală și scrisă. 	
	2.2. Sarcinile echipei sunt rezolvate prin implicarea tuturor membrilor.		
	2.3. Lucrul în echipă este efectuat cu respectarea drepturilor la opinie ale celorlalți membri.		
	2.4. Lucrul în echipă este efectuat cu respectarea regulilor de comunicare interuman stabilite.		
	2.5. Încadrarea activităților echipei în termenele stabilite se face prin respectarea rolurilor specifice și a responsabilităților individuale ale membrilor echipei.		
3.3. Primirea și trimiterea de mesaje se face în conformitate cu software-ul de poștă electronic folosit.			

Gama de variabile

Activități/sarcini specifice echipei:

- întruniri pentru crearea echipei, stabilirea activităților pentru fiecare membru din echipă,
- întruniri pentru a se prezenta stadiul la care s-a ajuns cu realizarea lucrării, propunerea de îmbunătățiri etc.

Activitatea se desfășoară în compartimentul de informatică, atelierul de proiectare sau la client dacă condițiile tehnice permit aceasta.

Echipa poate fi: echipa de proiectare sau echipa de lucru extinsă.

Membrii echipei de proiectare:

- specialiști în proiectare asistată de calculator,
- proiectanți,
- specialiști în domeniu (construcții, mecanică, arhitectură, etc.), etc.

Membrii echipei de lucru extinse pot fi:

- ef ierarhic,
- colegi din echipa care efectuează lucrarea,
- specialist IT,
- colegi din alte compartimente,
- furnizori,
- clienți,
- consultanți, specialiști în marketing etc.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- documentația lucrării și termenul de realizare,
- prevenirea și gestionarea conflictelor, regulile interne de lucru în echipă.

La evaluare se urmăresc:

- capacitatea de a colabora eficient cu ceilalți membri ai echipei de proiectare sau ai echipei extinse;
- capacitatea de adaptare, spiritul de colegialitate, modul corect și eficient de rezolvare a activităților în cadrul echipei de lucru;
- capacitatea de comunicare cu membrii echipei;
- capacitatea de organizare, operativitatea în luarea și aplicarea deciziilor precum și în transmiterea informațiilor;
- capacitatea de îndeplinire a sarcinilor cu rigurozitate, conștiințozitate, perseverență, la termen și în conformitate cu rezultatele așteptate.

UNITATEA 22

TITLUL UNIT II: Dezvoltarea profesional			Coduri de referin
TIPUL UNIT II: Unitățile obligatorii cheie (fundamentale)			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ : Unitatea descrie competența necesară specialistului în domeniul proiectării asistate de calculator de a se autoevalua în vederea asigurării unei pregătiri corespunzătoare pentru îmbunătățirea propriilor performanțe profesionale față de modificările ce apar în evoluția software și hardware precum și în activitățile specifice domeniului de proiectare.			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Identifică necesarul de cunoștințe	1.1. Necesarul de cunoștințe de perfecționare este stabilit prin autoevaluare obiectivă pe baza observațiilor venite din partea echipei de lucru, în conformitate cu specificul activităților din organizație.	<p>Persoana supusă evaluării demonstrează competențe în alegere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metodele și practicile de evaluare și autoevaluare; - metodele și practicile de instruire și organizare a propriei munci; - importanța existenței unui sistem de criterii de evaluare și autoevaluare a nivelului de cunoștințe; - necesitatea pregătirii continue, astfel cum este la curent cu publicațiile și noutățile din domeniu; - să caute, identifice și utilizeze sursele de informare ori de câte ori este nevoie; - necesitatea participării active la cursurile de instruire; - importanța studiului individual și a autoperfectării; - utilitatea aplicării adecvate a cunoștințelor dobândite; - să utilizeze cunoștințele în vederea creșterii eficienței muncii; - să utilizeze cunoștințele în folosul propriu dar și al utilizatorilor/beneficiarilor. 	<ul style="list-style-type: none"> - abordarea procesului de perfecționare continuă la nivel profesional se face cu responsabilitate; - utilizează metodele și practicile de evaluare și autoevaluare cu discernământ, seriozitate și perspicacitate; - consultă literatura de specialitate periodic, din proprie inițiativă, fiind la curent cu ceea ce se întâmplă în domeniul specializării; - dorește să se perfecționeze în domeniul specializării; - utilizează surse noi de informații; - dorește să participe la cursuri de instruire și perfecționare; - aplică adecvat și corespunzător cunoștințele dobândite; - dă dovadă de tenacitate și voință în îmbogățirea nivelului de cunoștințe;
	1.2. Materialele de specialitate sunt consultate periodic sau ori de câte ori este necesar în vederea identificării, structurării și aprofundării informațiilor noi.		
	1.3. Identificarea de noi surse de informare și structurarea informațiilor se realizează prin consultarea periodică sau ori de câte ori este nevoie a materialelor de specialitate		
2. Își însușește cunoștințe noi	2.1. Cunoștințele sunt însușite corect în urma participării la cursurile de instruire sau prin studiu individual.		
	2.2. Cunoștințele dobândite sunt aplicate adecvat în activitatea curentă, în scopul creșterii calității muncii.		
	2.3. Autoinstruirea profesională este făcută prin consultarea periodică a surselor de informare.		
	2.4. Cunoștințele dobândite sunt aplicate în interesul propriu, dar și al utilizatorilor / beneficiarilor.		

Gama de variabile

Materialele documentare de specialitate pot fi:

- publicații de specialitate

- manuale de prezentare și exploatare
- ghiduri de utilizare a unor produse software
- materiale prezentate la expoziții, târguri, simpozioane etc.
- documentație electronică, Internet etc.
- documente obținute / consultate la stagii de pregătire profesională, comunități de practică.

Ghid pentru evaluare

La evaluare se va urmări:

- capacitatea de autoinstruire și de organizare a propriei munci;
- obiectivitate în autoevaluarea nivelului de cunoștințe;
- capacitate de analiză și sinteză a informațiilor;
- disponibilitatea pentru achiziționarea de noi cunoștințe;
- preocuparea și consecvența pentru instruirea / autoinstruirea continuă.

UNITATEA 23

TITLUL UNIT II: Utilizarea calculatorului personal			Coduri de referin
TIPUL UNIT II: Unitățile obligatorii cheie (fundamentale)			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ : Unitatea descrie competența necesară utilizării calculatorului personal ca instrument în activitatea curentă a specialistului în domeniul proiectării asistate de calculator.			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Utilizează concepte de bază ale tehnologiei informației	1.1. În alegerea și diferențierea între diferite tipuri de calculatoare este făcut în mod corect.	Persoana supus evaluării demonstrează că este în stare să:	- abordează cu responsabilitate pregătirea în vederea cunoașterii conceptelor specifice tehnologiei informației;
	1.2. Funcțiile principale ale calculatorului personal și funcțiile lor sunt corect înscrise.	- modul de funcționare al unui calculator;	- dă dovadă de discernământ, seriozitate și perspicacitate în pregătirea generală a tehnologiei informației;
	1.3. Funcțiile principale ale unui sistem de operare și aplicațiile software sunt utilizate corect.	- diversele tipuri de clasificare a calculatoarelor;	- aplică întocmai instrucțiunile de utilizare și operare prevăzute în documentația tehnică a produsului software respectiv, indiferent de caracterul acestuia (sistem de operare sau software aplicativ);
	1.4. Noțiunile privind rețelele de calculatoare sunt aplicate în activitate conform manualelor de utilizare.	- dispozitivele din structura unui calculator, precum și rolul acestora în arhitectura sistemului;	- învață și este la curent cu noțiunile din domeniul tehnologiei informației.
	1.5. Securitatea informației și aspectele legate de virușii calculatoarelor sunt aplicate cu corectitudine.	- rolul și locul sistemului de operare în cadrul unui sistem de calcul;	- identifică corect componentele unui calculator, precum și funcțiile de bază ale acestuia;
2. Utilizează funcțiile de bază ale unui calculator personal	2.1. Modalitățile de comunicare om-calculator (interfața) sunt folosite corect.	- funcțiile principale ale unui sistem de operare;	- folosește rațional resursele unui calculator;
	2.2. Pictogramele de bază de pe desktop sunt recunoscute și folosite corect.	- principalele categorii de software aplicativ, precum și aplicațiile software corespunzătoare;	- organizează eficient informația și datele în structurile corespunzătoare, astfel încât munca desfășurată este eficientă și efecă;
	2.3. Diferențierea tipurilor de fișiere este realizată corect.	- clasificarea rețelelor de calculatoare și cum se realizează coordonarea comunicării datelor în rețele de calculatoare;	- este serios și perseverent în îmbunătățirea nivelului de cunoștințe;
	2.4. Organizarea datelor în fișiere și operațiile cu date se efectuează conform cerințelor algoritmului programului.	- cum se realizează comunicarea om-calculator, respectiv care este rolul meniurilor, ferestrelor de dialog, ferestrelor de aplicații, pictogramelor (icon-uri), liniilor de comandă, etc.;	- dă dovadă de responsabilitate și seriozitate în utilizarea resurselor sistemului de calcul, a resurselor disponibile pe internet, precum și a
	2.5. Organizarea fișierelor în directoare / foldere / dosare și operațiile de copiere, tergere, modificare nume, arhivare / dezarhivare fișiere este realizată cu ușurință.	- rolul pictogramelor pe un ecran;	
	2.6. Facilitățile de tiprire disponibile în cadrul sistemului de operare sunt folosite în activitatea curentă.	- cum sunt clasificate fișierele și tipurile acestora;	
		- cum sunt organizate datele și informația la nivelul fișierelor de date;	
3. Utilizează o aplicație de procesare texte	3.1. Setările, operațiile de bază, formatarea sunt executate corect și cu ușurință.	- cum sunt organizate fișierele și	
	3.2. Tabelele, imaginile sau graficele sunt inserate într-un document conform cu preciziile din manualele programelor de procesare.		
	3.3. Pregătirea unui document pentru listare la imprimant se face cu ușurință.		

	3.4. Salvarea / restaurarea fișierului se face corespunzător tipului de document.	operațiile care pot fi efectuate pentru gestionarea acestora;	dispozitivelor auxiliare folosite;
4. Folosește foile de calcul tabelar	4.1. Organizarea unui document de calcul tabelar în foi de calcul și celule este realizat cu ușurință.	- cum pot fi listate documentele;	- respectă codurile morale și regulile privind utilizarea responsabil și eficient a resurselor și aplicațiilor software;
	4.2. Operațiile de bază asociate cu dezvoltarea, formatarea și folosirea foilor de calcul sunt efectuate corect și eficient.	- să utilizeze eficient o aplicație de procesare de texte, respectiv cunoaște operațiile de formatare a unui document, de inserare și editare a textelor, tabelelor, imaginilor, etc. într-un document;	- să aibă dovadă de inițiativă atunci când se impune actualizarea unui produs aplicativ sau utilizarea acestuia în scopul eficientizării activității;
	4.3. Operațiile matematice și logice sunt realizate corect, prin intermediul formulelor de calcul și cu ajutorul funcțiilor.	- cum să salveze munca desfășurată cu orice produs de tip aplicație;	- să aplice corect funcțiile și facilitățile oferite de diversele aplicații software;
	4.4. Graficele și diagramele sunt create și formate conform opțiunilor exprimate.	- să organizeze informația într-un program de calcul tabelar;	- să se preocupe de păstrarea și stocarea corespunzătoare a datelor și informațiilor cu care operează în procesoarele de texte, foile de calcul, bazele de date, astfel încât acestea să poată fi utilizate eficient ori de câte ori este nevoie;
	4.5. Salvarea / restaurarea fișierului se face corespunzător tipului de document.	- să cunoască principalele funcții ale unui program de calcul tabelar;	- să dorească să se perfecționeze în efectuarea de prezentări, cunoscând rolul și locul acestora în consolidarea imaginii colectivului de care aparține.
5. Folosește o bază de date	5.1. Structura unei baze de date este utilizată corect.	- să prezinte informația dintr-un program de calcul tabelar în diverse forme;	
	5.2. Tabelele, interogările, formularele și rapoartele sunt create și modificate conform cerințelor aplicației.	- să utilizeze corespunzător funcțiile oferite de programele de calcul tabelar;	
	5.3. Informațiile dintr-o bază de date sunt obținute cu ajutorul interogărilor și a altor instrumente existente.	- să structureze corect informația într-o bază de date;	
	5.4. Salvarea / restaurarea fișierului se face corespunzător tipului de document.	- să creeze, să editeze și/sau modifice tabele, interogări, formulare și rapoarte;	
6. Realizează prezentări	6.1. O prezentare organizată ca un set de diapozitive (slide-uri) în care pot fi introduse texte, imagini, date tabelare, grafice etc. este realizat cu ușurință.	- să definească relațiile existente între diferitele obiecte ale unei baze de date;	
	6.2. Componentele unui diapozitiv (slide) sau un diapozitiv sunt animate conform cerințelor prezentării.	- să utilizeze eficient o aplicație software pentru realizat prezentări;	
	6.3. Crearea, formatarea și finalizarea unei prezentări noi se face utilizând operațiile de bază permise.	- să cunoască regulile de întocmire a unei prezentări bune și de efect;	
	6.4. Salvarea / restaurarea fișierului se face corespunzător tipului de document.	- să cunoască facilitățile oferite de către un program de prezentare.	

Gama de variabile

Tipuri de calculatoare în funcție de capacitate, viteză, cost, utilizatori tipici:

- mainframe
- calculator de rețea
- minicomputer
- laptop
- palmtop, asistent digital personal (PDA)

Tipuri de fișiere: .TXT, .DOC, .HTML, .EXE, .COM, BAT, DWG, DXF, GIF, JPEG, PDF, etc.

Principalele componente ale calculatorului personal:

- unitatea centrală de prelucrare (microprocesorul)
- memoria internă
- dispozitive de stocare / memorie externă : hard-disc, dischete, CD, DVD, casetă magnetică, card, memorii flash
- dispozitive de intrare
- dispozitive de ieșire
- alte dispozitive periferice: unitatea de dischetă, unitatea de CD, unitatea de DVD, modem, etc.

Dispozitive de intrare (introducere date):

- mouse
- tastatură
- tabla de digitizare
- trackball
- scanner
- touchpad
- lightpens
- camera video
- microfon
- joystick, etc.

Dispozitive de ieșire:

- unități de afișare video (ecran, monitor)
- imprimante
- plottere
- difuzoare
- sintetizatoare voce
- videoproiector, etc.

Aplicații software:

- programe de prelucrare texte
- programe de calcul tabelar
- baze de date
- aplicații multimedia etc.

Modalități de comunicare ale calculatoarelor:

- rețele locale
- relația client/server
- Intranet, Internet, Extranet, etc.

Modalități de comunicare om-calculator:

- meniuri
- ferestre de dialog
- ferestre de aplicații

- pictograme (icons)
- linie de comandă, etc.

Pictograme:

- discuri
- fișiere
- directoare/ foldere
- aplicații
- imprimant
- coșul de gunoierie, etc.

Partea unei ferestre desktop:

- bara de titlu
- bara de instrumente
- bara de meniuri
- bara de stare
- bara de derulare etc.

Operații de bază procesare text:

- introducere și editare text
- introducere caractere / simboluri speciale
- selectare caracter, cuvânt, propoziție, paragraf, document întreg
- editare, copiere, mutare, ștergere, înlocuire text etc.

Formatare: formatare text, paragraf, document

Structura unei baze de date este în esență o colecție de obiecte de tip:

- tabel
- interogare
- form
- raport etc.

Operații de bază la prezentări:

- vizualizare prezentare
- utilizare abloane
- introducere și editare text
- introducere desene, imagini
- utilizare grafice și diagrame
- alegerea animației etc.

Ghid pentru evaluare

Cunoștințele necesare se referă la:

- concepte de bază ale tehnologiei informației
- utilizarea computerului și organizarea fișierelor
- procesare de documente, calcul tabelar
- noțiuni generale de baze de date
- noțiuni generale despre prezentări.

La evaluare se va urmări:

- însușirea corectă a noțiunilor de bază privind utilizarea calculatorului ca instrument de lucru;
- dexteritate digitală, coordonare manuală;

- noțiuni de bază ale tehnologiei informației;
- corectitudinea și rigurozitatea cu care utilizează :
 - funcțiile de bază ale unui calculator personal,
 - lucrează cu directoare și fișiere,
 - utilizează o aplicație de procesare texte,
 - folosește foile de calcul tabelar,
 - lucrează cu baze de date,
 - realizează prezentări.

UNITATEA 24

TITLUL UNIT II: Aplicarea normelor de tehnica securității muncii și de prevenire și stingere a incendiilor			Coduri de referin
TIPUL UNIT II: Unitățile obligatorii generale (pe domeniul de activitate)			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ : Unitatea descrie competența necesară unei comunicări eficiente a specialistului în domeniul proiectării asistate de calculator cu echipa de lucru, în vederea desfășurării activităților la nivelul de performanță solicitat de locul de muncă.			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Aplică normele de protecția muncii	1.1. Legislația și normele de protecția muncii sunt însușite și aplicate în conformitate cu specificul locului de muncă.	<p>Persoana supusă evaluării demonstrează că este în măsură să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - norme de protecția muncii - norme de prevenire și stingere a incendiilor specifice locului de muncă - plan de evacuare în caz de accidente majore sau incendii - sistemele de siguranță și protecție ale echipamentelor - sistemele de avertizare, de amplasare a hidranților etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - abordarea procesului de aplicare a normelor de tehnica securității muncii și de prevenire și stingere a incendiilor se face cu responsabilitate; - echipamentele și materialele de stingere a incendiilor sunt identificate corect și rapid - pericolele sunt identificate cu rapiditate și cu atenție - pericolele sunt semnalate și raportate cu promptitudine persoanelor abilitate - accidentul apărut este semnalat prin contactarea cu promptitudine a persoanelor abilitate - măsurile de urgență și de evacuare sunt aplicate cu corectitudine, rapiditate și cu luciditate
	1.2. Însușirea corectă a procedurilor în vigoare este asigurată de participarea la instructajul periodic de protecția muncii		
	1.3. Măsurile de prim ajutor sunt însușite corect.		
2. Aplică normele de prevenire și stingere a incendiilor	2.1. Activitatea la locul de muncă se desfășoară în condiții de securitate, respectând legislația și normele de prevenire și stingere a incendiilor		
	2.2. Procedurile PSI sunt însușite prin participarea la instructajele periodice și aplicații practice.		
	2.3. Echipamentele și materialele de stingere a incendiilor sunt identificate, conform normativelor.		
3. Identifică pericolele	3.1. Pericolele sunt identificate pe toată perioada desfășurării activității.		
	3.2. Pericolele sunt înregistrate în registrul de evenimente și raportate persoanelor abilitate, conform procedurilor specifice		
	3.3. Pericolele sunt localizate în timp și spațiu.		
4. Aplică procedurile de urgență	4.1. Măsurile de urgență și de evacuare sunt aplicate în conformitate cu procedurile specifice locului de muncă.		
	4.2. Accidentul apărut este semnalat prin contactarea persoanelor abilitate, conform procedurilor specifice		
	4.3. Primul ajutor este acordat rapid și corect în conformitate cu tipul de accident produs		
	4.4. Echipamentul de intervenție este utilizat conform normelor PSI, a celor de protecție și igienă a muncii.		

Gama de variabile

Normele de protecție a muncii și de prevenire și stingere a incendiilor se aplică atât în compartimentele de proiectare cât și în compartimentele de informatică, în locurile în care se află beneficiarii.

Sisteme de avertizare:

- sonore
- luminoase

Echipamente de stingere a incendiilor:

- hidranți
- extincătoare
- lopeți
- nisip
- târncoape
- gălele etc.

Ghid pentru evaluare

La evaluare se va urmări:

- corectitudinea și promptitudinea cu care acționează în caz de accident
- rigurozitate în aplicarea normelor de protecție a muncii și de prevenire și stingere a incendiilor în cadrul activității de rutină
- corectitudine în utilizarea echipamentelor de stingere disponibile
- capacitatea de decizie și de reacție în situații speciale etc.

UNITATEA 25

TITLUL UNIT II: Aplicarea procedurilor de calitate			Coduri de referin
TIPUL UNIT II: Unitățile obligatorii generale (pe domeniul de activitate)			
DESCRIEREA UNIT II DE COMPETENȚĂ : Unitatea descrie competența necesară aplicării de către specialistul în domeniul proiectării asistate de calculator a procedurilor de calitate, a instrucțiunilor de lucru precum și aplicării de măsuri preventive și corective referitoare la îndeplinirea sarcinilor proprii.			NIVELUL UNIT II 4 EQF
Elemente de competență	Criteriile de realizare din punctul de vedere al deprinderilor practice necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al cunoștințelor necesare	Criteriile de realizare din punctul de vedere al atitudinilor necesare
1. Aplică procedurile de calitate	1.1. Toate activitățile sunt desfășurate în raport cu exigențele de calitate cuprinse în documentele de calitate atât în domeniul tehnologiei informațiilor, cât și în cel cibernetic și se adresează proiectele.	Persoana supusă evaluării demonstrează competențe în elege: - prevederi cuprinse în instrucțiuni de lucru, proceduri de lucru, standarde de calitate specifice procesului de proiectare - planuri de asigurarea calității, acțiuni preventive sau corective	- va remedia cu promptitudine neconformitățile constatate - deficiențele de calitate identificate sunt raportate cu promptitudine
	1.2. Pentru realizarea exigențelor de calitate sunt utilizate acțiuni preventive și corective.		
	1.3. Procedurile de calitate se aplică corespunzător criteriului / criteriilor de calitate următor / următoare.		
2. Verifică rezultatele și remediază neconformitățile	2.1. Deficiențele de calitate sunt identificate prin comparație cu cerințele de calitate.		
	2.2. Deficiențele de calitate identificate sunt raportate persoanelor în măsură să stabilească modul de remediere a acestora.		
	2.3. În cazul în care este persoana îndreptățită să ia măsuri, va remedia neconformitățile constatate conform procedurilor.		
3. Propune actualizări / modificări ale normelor de calitate	3.1. Propunerile de actualizare ale normelor de calitate sunt bazate pe activități de identificare a unor noi aspecte / criterii de definire a calității.		
	3.2. Normele de calitate propuse sunt elaborate conform standardelor aplicabile organizației.		
	3.3. Normele de calitate propuse sunt comunicate membrilor echipei, precum și personalului implicat.		

Gama de variabile

Documentele de calitate se referă la:

- instrucțiuni de lucru
- proceduri de lucru
- standarde etc.

Activități la care se aplică proceduri de calitate:

- elaborare desene tehnice
- transpunerea desenelor pe suport într-un format de fișier adecvat
- executarea la scară a desenelor

- utilizarea elementelor standardizate cerute,
- respectarea regulilor de cotare, etc.

Acțiuni preventive:

- instruire la locul de muncă
- auditare internă pe principalele domenii, procese, etc.

Acțiuni corective:

- proceduri reparatorii și corecții
- decizii de echipă
- decizii de management
- alocare de resurse în zonele critice, etc.

Ghid pentru evaluare

La evaluare se va urmări:

- respectarea conformității cu cerințele proiectantului și ale beneficiarilor
- corectitudinea cu care aplică standarde de calitate specifice
- rapiditatea de depistare și de rezolvare corespunzătoare a deficiențelor de calitate.