



FACULTATEA DE INGINERIE
UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS" DIN GALAȚI

Str. Domnească nr. 111,
800201 - Galați, România

Tel.: +40 336 130208
Fax: +40 236 314463

www.ing.ugal.ro

GHID

PENTRU ÎNTOCMIREA, EVALUAREA ȘI SUSȚINEREA
PROIECTULUI DE DIPLOMĂ
(anul universitar 2019-2020)

SPECIALIZAREA: INGINERIE ECONOMICĂ INDUSTRIALĂ

CUPRINS

1. Norme generale privind stabilirea, alegerea și susținerea temei lucrării de diplomă	3
2. Structura lucrării de diplomă	3
3. Conținutul proiectului de diplomă	5
3.1. Memoriu	5
3.1.1. Tema proiectului de diplomă	6
3.1.2. Detalii asupra unor părți ale proiectului de diplomă	7
3.2. Documentația grafică	13
4. Criterii minime de performanță	13
5. Criterii de apreciere a proiectului de diplomă	14
6. Recomandări privind prezentarea orală	15
6.1. Conținutul și structura prezentării orale	15
6.2. Materiale vizuale de prezentare	16
6.3. Recomandări privind procedeul de prezentare a lucrării pentru încadrarea în timpul alocat	16
6.4. Răspunsuri la întrebări	17
6.5. Dialogul cu Comisia de examinare	17
6.6. Cum se procedează dacă membrii comisiei solicită modificarea planului de prezentare a lucrării	18
BIBLIOGRAFIE	19

Proiectele de diplomă constituie o componentă esențială în cadrul procesului de evaluare a pregătirii pe care studenții au dobândit-o în timpul studiilor universitare.

Proiectele de diplomă trebuie să ateste cunoștințele dobândite de către studenți în rezolvarea problemelor teoretice și practice aferente temelor abordate, capacitatea acestora de a aplica diverse metodologii de proiectare tehnologică și de analiză economică și de a concepe, elabora și redacta o lucrare de sinteză conform standardelor universitare

Scopul acestui ghid este de a furniza studenților un set de reguli generale pentru elaborarea și redactarea proiectelor de diplomă, astfel încât acestea să îndeplinească, cel puțin, standardele minimale pentru absolvirea studiilor de licență.

1. Norme generale privind stabilirea, alegerea și susținerea temei lucrării de diplomă

Temele pentru lucrările de diplomă se propun de către cadrele didactice care au desfășurat / desfășoară activități didactice sau de cercetare cu studenții specializării. Numărul orientativ de lucrări de diplomă ce pot fi îndrumate de un cadru didactic se stabilește în funcție de raportul dintre numărul total al absolvenților și numărul cadrelor didactice implicate, în așa fel încât repartizarea studenților să se facă în mod echitabil, cu recomandarea ca un cadru didactic să nu coordoneze mai mult de 4 lucrări de diplomă la aceeași specializare.

O lucrare de diplomă poate avea dublă îndrumare (2 coordonatori). Dacă proiectul de diplomă este realizat într-un stagiu de firmă sau la o altă universitate (din țară sau străinătate), studentul va avea și un îndrumător din partea instituției respective. În toate cazurile, cel puțin unul dintre îndrumători trebuie să fie din cadrul DIF.

La rezolvarea unei teme pot participa grupe de 2-3 studenți (temele trebuie să fie complexe), cu precizarea în titlul temei a problemei rezolvate de fiecare student din grup.

Fiecare cadru didactic implicat în derularea activităților didactice ale unei specializări trebuie să propună, anual, cel puțin două teme pentru întocmirea lucrărilor de diplomă la acea specializare, până cel mai târziu cu o săptămână înainte de începerea anului universitar. Acestea se avizează și centralizează de către directorul de program, după care se afișează la sediul departamentului și pe site-ul acestuia.

Alegerea temelor de către studenții anului terminal se va face, cel mai târziu, până la data de 1 noiembrie. Studenții pot opta pentru tema proiectului de licență și mai devreme, începând din anul al treilea de studiu. Studenții care, din diferite motive, nu prezintă în timp util nici o opțiune sunt repartizați, pe baza încercării cadrelor didactice cu potențial de a fi îndrumători și a listei centralizate de teme propuse, de către directorul de departament, în colaborare cu tutorele grupei din care fac parte. Lista centralizatoare, cu repartizarea studenților pe teme și profesori coordonatori devine definitivă în momentul aprobării de către membrii departamentului. Afișarea listei centralizatoare se va face până la sfârșitul celei de-a șasea săptămâni din primul semestru al anului universitar în curs.

Tema lucrării de diplomă poate fi schimbată, la cererea studentului în cauză, în termen de 15 zile de la afișarea listei centralizatoare, pe baza unei cereri scrise adresate directorului de departament și doar pentru motive bine întemeiate.

Pentru elaborarea lucrării de diplomă a unui student, cadrul didactic îndrumător are obligația să supravegheze procesul de realizare a lucrării, prin sugestii, critici și sfaturi profesionale iar studentul - să fie receptiv la toate recomandările de specialitate primite și să respecte graficul întâlnirilor de lucru, fixat de îndrumător, de la alegerea temei și până la prezentarea lucrării.

Cadrele didactice îndrumătoare vor completa un formular tip – anexa 1, care va conține:

- Tema de diplomă;
- Fișa de apreciere prin care este evaluat, cu notă, conținutul lucrării.

Acest formular va fi predat directorului de departament până în preziua susținerii publice a lucrării.

În cazul în care absolventul, prin tema abordată, prezintă o realizare practică deosebită, realizează sau învață și aplică un soft neînvățat în timpul studiilor de licență, a obținut cu lucrări legate de temă premii la sesiunile științifice studențești sau participă la modernizarea bazei materiale din laboratoare, nota obținută în urma susținerii va reflecta această contribuție.

În cazul respingerii lucrării de absolvire de către îndrumător, absolventul nu poate participa la examenul de licență în sesiunea curentă.

2. Structura proiectului de diplomă

Lucrarea este structurată pe capitole, subcapitole și include următoarele elemente obligatorii:

- copertă - informațiile care trebuie să apară pe coperta lucrării de diplomă sunt prezentate în anexa 2;
- subcopertă - este prezentată în anexa 3;
- tema lucrării de diplomă - anexa 4;
- rezumatul lucrării - o pagină în limba română;
- traducerea într-o limbă de circulație internațională a rezumatului (opțional);
- declarația de asumare a răspunderii - lucrarea de diplomă va conține o declarație pe propria răspundere a absolventului, datată și semnată în original, din care să rezulte că lucrarea îi aparține, nu a mai fost niciodată prezentată și nu este plagiată - anexa 5;
- cuprins - lucrarea de diplomă va avea un cuprins care conține titlurile capitolelor și subcapitolelor însoțite de numărul paginii la care începe fiecare capitol/subcapitol, conform anexei 6;
- introducere - aceasta va conține motivația alegerii temei, gradul de noutate a temei, obiectivele generale ale lucrării etc.;
- capitole - lucrarea de diplomă va fi structurată pe capitole numerotate crescător. La începutul fiecărui capitol se va prezenta, pe scurt, tematica abordată în cadrul acestuia;
- încheierea lucrării - în această parte se enumeră problemele rezolvate în cadrul proiectului și se regăsesc (acolo unde este cazul) cele mai importante concluzii;
- bibliografie - aceasta va conține lista tuturor surselor de informație utilizate de către absolvent pentru redactarea lucrării de diplomă. Se recomandă un minim de 30 de referințe bibliografice din care 20% din reviste de specialitate și internet, iar 15 referințe să fie din ultimii 5 ani (anexa 6). Bibliografia nu se va considera capitol al lucrării;
- anexe (dacă este cazul) - acestea apar într-o secțiune separată, care nu se numerotează ca și capitol. Fiecare anexă se va menționa cel puțin o dată în textul lucrării. Anexele se numerotează crescător (anexa 1, anexa 2 etc);
- opis - în care se va specifica numărul de pagini scrise, numărul de figuri și tabele incluse în partea scrisă, numărul de desene etc.

La redactarea lucrării se vor respecta cerințele prezentate mai jos.

- Formatul întregii lucrări este A4, cu imprimare pe ambele fețe; fiecare capitol va începe pe o pagină impară, titlurile capitolelor se scriu cu font de 14, bold.
- Relațiile de calcul se scriu cu editorul Equation și se numerotează. Numerotarea acestora va cuprinde numărul capitolului, urmat de numărul de ordine al relației în cadrul capitolului;
- Marginile paginii - se vor utiliza următoarele valori (Page Setup - Margins): stânga / dreapta / sus / jos: 2 cm.
- Spațiere între rânduri - textul va respecta o spațiere între rânduri de o linie (Format – Paragraf - Line spacing - 1lines).
- Alinierea textului în cadrul paragrafelor, textul din cadrul paragrafelor normale va fi aliniat între marginile din stânga și dreapta (justified). Primul rând al fiecărui paragraf va avea o indentare de 1,5 cm (Format – Paragraf – Indentation - Left). Excepție fac titlurile capitolelor, care pot fi aliniate centrat, precum și etichetele tabelelor și figurilor (a se vedea explicațiile de mai jos).
- Font - fontul utilizat pentru redactare va fi Times New Roman, cu dimensiunea de 12 puncte, utilizând diacritice (ă, î, ș, ț, â - pentru limba română).
- Numerotarea paginilor - numerotarea paginilor se face începând cu pagina de titlu, până la ultima pagină, dar numărul paginii apare doar începând cu Introducerea.
- Tabele - tabelele se numerotează cu două cifre, prima reprezentând numărul capitolului, iar cea de a doua reprezentând numărul tabelului din capitolul respectiv. Fiecare tabel are număr și titlu, care se menționează deasupra tabelului, aliniat la marginea din dreapta. Tabelele se creează în Word sau se importă din Excel.
- Antetul paginii - apare începând cu introducerea și va conține: PROIECT DE DIPLOMĂ, centrat cu font de 12, bold, UDJG - IEI, pag (anexa 6).
- Figuri - figurile (imagini, grafice etc.) se numerotează cu două cifre, prima reprezentând numărul capitolului, iar cea de a doua fiind numărul figurii din capitolul respectiv. Fiecare figură trebuie să aibă număr și titlu, care se menționează sub figură, centrat. Figurile se inserează ca imagini

în format electronic creat în Word, într-un program de grafică sau capturate. Nu se admit desene sau schițe scanate.

- Notele de subsol - în cazul în care se citează (ex. Definiții, clasificări etc.), se menționează cifre sau se dorește explicarea unor termeni (ex. hidroformare, flambaj etc.), se vor introduce note de subsol (footnotes) pentru a se indica sursa (sursele).
- Menționarea autorilor în text (cu nota de subsol aferentă) - se face prin indicarea prenumelui și a numelui acestora.
- Bibliografia - ordonată alfabetic, se scrie la un rând (anexa 6).

3. Conținutul proiectului de diplomă

Proiectul de diplomă are două componente:

1. Memoriu (partea scrisă) - se constituie, în ordine, din: temă, cuprinsul memoriului, capitole (text, relații, figuri, tabele, calcule analitice sau interpretări calitative a soluțiilor tehnice pe care candidatul le propune pentru rezolvarea temei de proiect), concluzii finale, cuprinsul documentației grafice și bibliografie. Numărul de capitole nu trebuie să depășească 6. Este recomandat ca numărul de pagini să nu depășească 100.

2. Documentația grafică – poate consta în desene de execuție, desene de ansamblu, reprezentări grafice în medii dedicate, toate fiind legate de problematica de proiectare abordată în cadrul proiectului. Indiferent de temă, documentația grafică trebuie să includă minimum trei desene de execuție de complexitate medie și un desen de ansamblu cu cel puțin 10-12 piese componente, neîndeplinirea acestei condiții ducând la respingerea proiectului.

3.1. Memoriul

Proiectele de diplomă pot fi concepute ca având un caracter:

- tehnic și economic – în care proiectul este structurat obligatoriu pe două 2 părți distincte: una tehnică, iar cealaltă economică;
- tehnico – economic, în care se îmbină partea tehnică cu cea economică, fără a se realiza distincția între ele.

În primul caz, partea tehnică trebuie să includă cel puțin o proiectare tehnologică și o proiectare constructivă, ambele părți putând avea sau nu legătură cu proiectele de an derulate anterior. Includerea în partea tehnică a unor contribuții originale, rezultate din participarea studentului/studentei în cadrul unor activități de cercetare efectuate în colaborare cu cadrul didactic îndrumător este apreciată și nu este obligatorie.

Proiectarea tehnologică trebuie să trateze realizarea unui reper/produs printr-unul dintre procedeele tehnologice de fabricație studiate: așchiere, deformare plastică, injectare, sudare, printare 3-D și trebuie să se finalizeze cu întocmirea unei documentații tehnologice specifice care va include, în mod obligatoriu, o calculație de cost reperului/produsului.

Proiectarea constructivă trebuie să abordeze proiectarea a minimum două elemente de echipament tehnologic, din categorii diferite și legate de tehnologia de fabricație proiectată (spre exemplu scule așchietoare, dispozitive, ștanțe, matrițe de deformare plastică sau de injecție etc.). Pentru proiectele care conțin capitole de proiectare constructivă complexă (spre exemplu, matrițe sau ștanțe), este suficientă proiectarea doar a acestui echipament.

Partea economică trebuie să aibă, în conformitate cu ponderea disciplinelor în planul de învățământ al specializării, o extindere de aproximativ o treime din total și trebuie să trateze, într-o manieră originală, chestiuni legate de una sau mai multe dintre disciplinele cu caracter economic studiate.

Se recomandă ca între cele două părți principale să existe, pe cât posibil, o legătură.

Proiectul de diplomă cu caracter tehnico-economic este un proiect complex care presupune utilizarea cunoștințelor asimilate în cadrul mai multor discipline de învățământ, modul de utilizare a

acestor cunoștințe nepermițând separarea proiectului în două secțiuni distincte. Și la aceste tipuri de proiecte, partea grafică este obligatorie.

În cazul în care absolventul, prin tema abordată, prezintă o realizare practică deosebită, realizează sau învață și aplică un soft neînvățat în timpul studiilor de licență, a obținut cu lucrări legate de temă premii la sesiunile științifice studentești sau participă la modernizarea bazei materiale din laboratoare, nota obținută în urma susținerii va reflecta această contribuție.

3.1.1. Tema proiectului de diplomă

A. Pentru proiectele cu caracter tehnic și economic, tema economică a proiectului de diplomă trebuie să se refere la noțiuni și cunoștințe din cadrul disciplinelor economice studiate - economie generală, marketing, contabilitate, finanțe, managementul întreprinderii / resurselor umane / mentenanței / mediului, analiză economică etc. În consecință, tema proiectului de diplomă poate avea o formulare de tipul:

- a. Utilizarea fondurilor fixe și implicațiile lor asupra rentabilității. Tehnologia de fabricație a reperului...
 - b. Studiu privind programul de marketing al S.C. ... Tehnologia de fabricație a reperului...
 - c. Studiu privind eficiența economică a investițiilor și a capitalului fix la SC... Tehnologia de fabricație a reperului...
 - d. Contabilitatea cheltuielilor de producție la SC.... Tehnologia de fabricație a reperului...
 - e. Aspecte contabile și financiare privind fuziunea societăților comerciale. Tehnologia de fabricație a reperului...
 - f. Dizolvarea și lichidarea societăților comerciale. Tehnologia de fabricație a reperului...
 - g. Analiza activității economice pe baza soldurilor intermediare de gestiune (SIG) la SC... Tehnologia de fabricație a reperului...
 - h. Contabilitatea decontărilor cu terții la SC... Tehnologia de fabricație a reperului...
 - i. Relația client-bancă în economia de piață Tehnologia de fabricație a reperului...
 - j. Investițiile și eficiența lor la nivelul SC. Tehnologia de fabricație a reperului...
 - k. Uniunea Europeană și economia mondială. Tehnologia de fabricație a reperului...
 - l. Analiza activității de producție și a eficienței economice la SC... Tehnologia de fabricație a reperului...
 - m. Banii, esența și funcțiile lor în economia contemporană. Tehnologia de fabricație a reperului...
 - n. Banca națională și rolul său în economia de piață. Tehnologia de fabricație a reperului...
 - o. Piața de capital în România. Tehnologia de fabricație a reperului...
- etc.

Reperul pentru care se proiectează tehnologia de fabricație trebuie să aibă o complexitate medie. Pentru piesele obținute prin prelucrări mecanice, din materiale metalice, la care semifabricatul se poate realiza prin turnare sau matrițare, planul de operații trebuie să conțină între 4 și 10 operații de prelucrare. SDV-urile aferente care se aleg a fi proiectate, pot fi și de tipul celor care au fost proiectate la disciplinele: Proiectarea Sculelor așchietoare, Prelucrarea maselor plastice, Prelucrări prin deformare plastică, Dispozitive de prelucrare.

B. Pentru proiectele cu caracter tehnico-economic, tema proiectului de diplomă vizează combinații ale unora dintre următoarele problematice: concepția unor procese și/sau sisteme de producție; modelarea, simularea sau evaluarea unor procese și/sau sisteme de producție; programarea și conducerea proceselor și/sau sisteme de producție; ingineria calității produselor industriale; management de proces și/sau sistem de producție.

În consecință, tema proiectului de diplomă poate avea formularea: "Studiu tehnico-economic privind concepția unui proces și/ sau sistem de producție pentru produsul..." sau "Studiul tehnico-economic, modelarea și simularea unui sistem/proces de producție pentru produsul..." sau "Studiu tehnico-economic privind programarea și conducerea sistemului de producție pentru produsul... și cercetări privind procesul de..." sau "Studiu tehnico-economic

privind proiectarea și implementarea unui sistem de asigurare a calității pentru produsul...” sau ”Studiu tehnico-economic privind procesul și sistemul de producție pentru produsul..., sau”Analiza costurilor tehnologice de realizare a produsului ... ” sau etc.

Produsul poate proveni:

- de la întreprinderile sau instituțiile cu profil tehnologic;
- din tematica contractelor de cercetare științifică ale cadrelor didactice sau studenților;
- din activitatea de cercetare-proiectare a unor standuri, aparate, utilaje sau SDV-uri necesare dotării laboratoarelor departamentului sau altor întreprinderi de diferite profile;

La rândul lor, piesele componente ale produsului pentru care se proiectează tehnologia de fabricație trebuie să aibă o complexitate medie. Pentru piesele obținute prin prelucrări mecanice, din materiale metalice, la care semifabricatul se poate realiza prin turnare sau matrițare, planul de operații trebuie să conțină între 4 și 10 operații de prelucrare. SDV-urile aferente care se aleg a fi proiectate, pot fi și de tipul celor care au fost proiectate la disciplinele: Proiectarea Sculelor așchiitoare, Prelucrarea maselor plastice, Prelucrări prin deformare plastică, Dispozitive de prelucrare.

3.1.2. Detalii asupra unor părți ale proiectului de diplomă

Partea economică pentru proiectele cu caracter tehnic și economic - în aceasta parte se pot prezenta elemente de tipul:

- obiectivul cercetării;
- conceptele folosite;
- sistematizări și clasificări
- situația actuală în problema cercetată;
- argumente economice;
- comparații;
- aspecte cantitative și calitative, analize factoriale;
- modele propuse;
- optimizări;
- indicatori globali sau specifici;
- calcule economice;
- bugetări;
- trenduri, prognoze;
- impactul socio – uman;
- strategii și linii de conduită pentru atingerea obiectivelor;
- modalități de control și validare, etc.

Exemple de abordări din conținutul proiectelor cu caracter tehnico-economic sunt prezentate mai jos.

a. Conținutul unei părți de tip "Programarea și conducerea unui proiect de proces și/sau sistem de producție"

1. Date inițiale. Se prezintă: tema proiectului și condițiile generale de dezvoltare a acestuia. În cadrul temei, trebuie să se precizeze produsul P și reperetele Ri, din componența acestuia, care fac obiectul proiectului de programare și conducere. Condițiile generale se referă la beneficiar, executant, cantitatea de produse contractată, termenele de livrare etc.

2. Analiza proiectului de producție. Se prezintă: Structura de Dezagregare a Produsului (SDP), Structura de Dezagregare a Lucrărilor (SDL) și calculele aferente elaborării Programului de Producție Director (PPD). Odată elaborat și aprobat, PPD devine contract de producție ferm și document de referință pentru toate scenariile de realizare a proiectului.

3. Parametrii de programare și conducere a producției. Se determină, prin calcul, și se stabilesc

caracterul tipologic al producției și forma de organizare a acesteia. Potrivit formei de organizare adoptate, se determină parametrii generali de programare și conducere a producției: numărul teoretic al resurselor de producție, lotul de fabricație economic etc.

4. Programarea și conducerea producției în condiții de resurse nelimitate și fără date impuse (varianta V1). Ipoteza ce stă la baza dezvoltării acestei variante este aceea că nu există limitări privind numărul de resurse de producție și nici restricții privind utilizarea acestora. În aceste condiții, se determină, prin calcul, și se precizează: lotul de transport economic, durata ciclului de producție perioada de repetare a loturilor, costul pe unitatea de produs fabricat. Se elaborează programele de ordonanțare a producției și se verifică dacă acestea satisfac condițiile impuse de Programul de Producție Director (PPD).

5. Programarea și conducerea producției în condiții de resurse limitate și date impuse (varianta V2). În cadrul acestei variante numărul resurselor este limitat, iar utilizarea lor este supusă unor restricții determinate de clauze contractuale indisponibilități temporare, revizii planificate etc. După identificarea resurselor de producție se prezintă calendarul de utilizare al acestora, în contextul unei structuri organizatorice cunoscute a atelierului de producție. Ținând cont de datele cunoscute, se elaborează rețeaua logică a proiectului – document fundamental care stă la baza dezvoltării diferitelor scenarii de programare și conducere a producției. Se vor dezvolta cel puțin două scenarii de programare și conducere a producției în atelier de preferință de tip CMD (Cel Mai Devreme). Aferent acestor scenarii, se elaborează planurile de sarcini și programele de lucru corespunzătoare. Se selectează scenariul cu durata ciclului de producție minimă. Acest scenariu se corelează cu Planul de Producție Director (PPD). În final se calculează costul de producție unitar (raportat la unitatea convențională de produs fabricat)

6. Compararea variantelor. Se compară cele două variante dezvoltate, V1 și V2, în funcție de următoarele criterii: timpul mediu de execuție pe unitatea convențională; numărul de resurse și gradul de utilizare a acestora; costul de producție unitar.

7. Concluzii. Se prezintă concluziile ce decurg din elaborarea proiectului, punându-se în evidență cazurile de aplicare a variantelor V1 sau V2 și avantajele pe care le prezintă în raport cu cealaltă variantă.

b. Conținutul unei părți tip "Ingineria produsului"

1. Date inițiale. După caz, se prezintă date de natură constructivă, economică, tehnologică, comercială etc. privind produsul, precum și obiectivele principale.

2. Date constructiv-funcționale privind produsul. Se prelucrează informațiile și se elaborează nomenclatorul de funcții, se stabilește gradul de satisfacție pe fiecare funcție și ponderea fiecărei funcții în valoarea de întrebuințare a produsului.

3. Dimensionarea economică a funcțiilor produsului. Se repartizează costurile (materiale, manoperă, regie etc.) pe funcții, într-o procedură care poate să ia în considerare în varianta cea mai dezvoltată costurile pe funcții la nivel de reper, subansamblu și ansamblu, pe operație și componente de cost; rezultatele se sintetizează în matricea de dimensionare economică și se reprezintă grafic.

4. Analiza rezultatelor dimensionării tehnice și economice. Se analizează sistemic rezultatele dimensionării tehnice și economice pe baza principiilor metodei și se stabilesc obiectivele de acțiune – intervenție la nivel concepție, realizare, exploatare etc.

5. Propuneri specifice. Se prezintă idei și/ sau soluții care pot constitui modalități de atingere a obiectivelor.

6. Rezultatele principale. Se prezintă o sinteză a principalelor rezultate obținute: noile valori ale dimensiunilor tehnice și economice la nivel de funcție; valorile indicatorilor de eficiență etc.

c. Conținutul unei părți tip "Ingineria calității"

1. Date inițiale. Se prezintă politica în domeniul calității în unitatea de producție considerată (orientări, obiective generale, conducerea calității etc.).

2. Analiza problemei asigurării calității în unitatea de producție. Se prezintă, la nivelul unității

de producție, modul de asigurare a calității în proiectare, dezvoltare, fabricație și service (tabele, grafice, diagrame etc.). Se prezintă considerații asupra costurilor relative la calitate (costurile calitative de producție, costurile externe de asigurare a calității) și aspecte privind gestiunea calității.

3. Analiza calității produsului în diferite stadii. Se prezintă pentru produsul considerat: calitatea în marketing; calitatea în specificațiile de proiectare; calitatea în fabricație; controlul fabricației; verificarea produsului.

4. Propuneri și acțiuni specifice. Se prezintă propuneri specifice de îmbunătățire a calității la nivelul diferitelor compartimente implicate, pe baza evaluării existente.

După caz, se pot elabora (sub o formă restrânsă – max. 20 pag.): manual de calitate, planuri ale calității, înregistrări de calitate și diagrame specifice, planul de audit etc.

d. Conținutul unei părți tip "Analiza eficienței economice a unui proces și/sau sistem de producție"

1. Date inițiale. Se prezintă: obiectul de studiu (procesul ... sau și sistemul etc.) și alte date privind problema economică abordată; obiectivele principale (optimizarea procesului tehnologic / de producție, modernizarea sistemului de producție etc.); istoricul, structura organizatorică și domeniul de activitate al organizației; strategia de dezvoltare a organizației.

2. Analiza stării actuale a procesului /sistemului. În legătură cu situația actuală, se prezintă: piața curent deținută de organizație, produse realizate, elemente de marketing și promovare, politicile de management și de resurse umane, informații financiare.

3. Elaborarea unei propuneri de îmbunătățire. În urma analizei situației actuale se elaborează o propunere de îmbunătățire/modernizare/modificare a procesului/sistemului și, implicit, de creștere a eficienței acestuia. După caz, se pot propune noi modele, algoritmi, programe, structuri organizatorice etc. care să conducă la realizarea obiectivelor stabilite.

4. Implementarea propunerii de îmbunătățire. Se prezintă etapele implementării noului proces/sistem, costurile asociate implementării, beneficiile rezultate, precum și programarea și conducerea proiectului de implementare a unora dintre soluțiile propuse.

5. Analiza eficienței implementării noului proces/sistem. Se compară parametri tehnico-economici ai procesului/sistemului inițial și al celui îmbunătățit și se calculează indicatorii de eficiență asociați celor două stări, cu evidențierea avantajelor variantei.

6. Concluzii. Se prezintă sintetic aspectele principale privind starea existentă a problemei abordate, soluțiile de perfecționare preconizate, proiectul de implementare a acestora, acțiunile specifice întreprinse. Se evidențiază elementele originale, de noutate.

Partea tehnică

a. Conținutul unui capitol de tip „Cercetare proces/echipament”

1. Prezentarea problemei - se prezintă problematica cercetării: studiul unor aspecte particulare ale proceselor de prelucrare, conceperea unor modele, sintetizarea unor aspecte teoretico-aplicative etc.

2. Stadiul actual al problemei - se va face o sinteză a datelor din literatura de specialitate privind procesul abordat - sub formă de text, fotografii, relații, grafice, tabele. Pe baza concluziilor desprinse din analiza stadiului actual al problemei, se vor stabili obiectivele cercetării (elaborarea unei metodologii, caracterizarea unor mărimi fizice, realizarea unor programe, optimizarea unor parametri etc.).

3. Metodologia de cercetare - se vor stabili: variabilele de proces supuse cercetării; date privind aparatura de cercetare; structura programelor de cercetare; metoda de prelucrare matematică a datelor (algoritmi, programe de calcul etc.) etc.

4. Rezultatele cercetării/documentării - se vor prezenta rezultatele prelucrării matematice a datelor și interpretarea rezultatelor. Se va evidenția importanța științifică, tehnico-economică a cercetării efectuate. Se va prezenta modalitatea de utilizare a datelor rezultate prin cercetarea efectuată.

5. Documentația grafică – rezultate ale cercetării sub formă de fotografii, diagrame, grafice, relații

analitice etc. - se pot înregistra pe planșe în cadrul documentației grafice a proiectului de diplomă.

b. Conținutul capitolelor de tip „Proiectare tehnologie de fabricație” și „Proiectare echipament tehnologic”

În funcție de opțiunile absolvenților, partea tehnică se poate referi la una dintre variantele:

- proiectare tehnologică și constructivă pentru fabricarea prin așchiere;
- proiectare tehnologică și constructivă pentru fabricarea prin presare la rece;
- proiectare tehnologică și constructivă pentru fabricarea prin injectare a maselor plastice;
- proiectare tehnologică și constructivă pentru aplicarea unui procedeu de sudare.

Proiectarea unei tehnologii de fabricație și proiectarea unor elemente de echipament tehnologic aferente pot fi abordate separat (pentru fabricarea prin așchiere) sau integrat (pentru celelalte tipuri de fabricare).

b1. Proiectarea tehnologică și constructivă pentru fabricarea prin așchiere

- Proiectarea tehnologică va conține etapele:

1. Studiul reperului pe baza desenului de execuție al acestuia / subansamblului din care face parte

- 1.1. Rolul funcțional al reperului.

- 1.2. Analiza posibilităților de realizare a preciziei macro și microgeometrice (dimensionale, de formă, de poziție reciprocă a suprafețelor și a rugozității) prescrise pe desenul reperului dat.

2. Analiza condițiilor tehnice impuse reperului, plecând de la rolul funcțional al acestuia. Se vor analiza condițiile prescrise de proiectant, pentru eventuala corectare a lor

3. Date privind tehnologia de semifabricare

- 3.1. Date asupra materialului semifabricatului (compoziția chimică, proprietăți fizico-mecanice etc.).

- 3.2. Tehnologia de obținere a semifabricatului. Se vor prezenta pe scurt procedeele de semifabricare tehnic posibile (în funcție de materialul și dimensiunile piesei), avantajele și dezavantajele fiecărui procedeu de semifabricare, prezentând precizia dimensională și de formă realizabile pentru piesa dată (tolerantele la dimensiune, razele de racordare realizabile etc.). La final, se va specifica și argumenta (folosind criteriile precizie dimensională și de forma, tipul de producție etc.) alegerea procedurii de semifabricare și se va întocmi schița semifabricatului, cu evidențierea dimensiunilor (luând în considerare adaosurile de prelucrare totale) și a formei (raze de racordare, teșiri etc., impuse de procedeu de fabricare).

- 3.3. Tratamente termice primare necesare semifabricatului - tratamentul termic ales se prezintă pe un grafic cu precizarea timpului de încălzire, menținere și răcire, a temperaturii de încălzire, precum și a vitezei de încălzire și răcire a semifabricatului.

4. Proiectarea procesului tehnologic de prelucrare mecanică

- 4.1. Se prezintă, conform literaturii de specialitate, procesul tehnologic tip (cu schițele prelucrărilor) pentru clasa de piese din care face parte reperul dat.

- 4.2. Proiectarea itinerariului tehnologic pentru reperul dat - se prezintă procesul tehnologic defalcat pe operații, având în vedere principiile de stabilire a succesiunii operațiilor. Se recomandă alegerea unor procedee moderne (pe mașini-unelte cu comandă numerică, pe mașini-unelte de productivitate mare, cu scule moderne, etc.) pentru cât mai multe operații din procesul tehnologic proiectat. Itinerariul tehnologic se va prezenta pe fișa tehnologică (vezi anexa 10).

5. Proiectarea conținutului operațiilor de prelucrare mecanică – se vor preciza / prezenta:

- 5.1. Numărul și denumirea operației, schița operației cu semifabricatul în poziție de lucru, cu indicarea suprafețelor de prelucrat, condițiile tehnice necesare prelucrării la operația respectivă, sculele în poziția de lucru, cursele active și în gol, schema de orientare și fixare a semifabricatului, cotarea tehnologică.

- 5.2. Fazele operației - se defalcă operația pe faze și treceri.

- 5.3. Mașina-uneltă și principalele caracteristici: gama de turații și avansuri, puterea motorului electric, dimensiunile și cursele mesei, cursele săniilor, etc.

5.4. Sculele așchietoare - tipul sculei, dimensiunile părții de prindere, dimensiunile și geometria părții active, numărul de dinți.

5.5. Dispozitivul de prindere a semifabricatului - denumire.

5.6. Dispozitivele de prindere a sculelor așchietoare: denumire, dimensiunile părții de prindere pe mașina-unealtă, dimensiunile părții de prindere a sculei.

5.7. Instrumentele de control: denumire, domeniul de măsurare, precizia de măsurare.

5.8. Adaosurile de prelucrare intermediare și dimensiunile intermediare - adaosul de prelucrare se stabilește conform normativelor iar dimensiunile intermediare calculate se indică pe schița operației.

5.9. Regimurile de așchiere – se stabilesc conform normativelor.

5.10. Norma tehnică de timp - calculul timpului de bază și a celorlalte componente ale normei tehnice de timp.

• Proiectarea unei scule așchietoare va conține etapele:

1. Alegerea schemei de prelucrare la operația de prelucrare
2. Alegerea materialului sculei și a tratamentului termic
3. Stabilirea parametrilor geometrici-funcționali ai sculei
4. Stabilirea prin calcul a regimului de așchiere și calculul consumului specific de sculă: avans, putere, forța de așchiere, timp de bază
5. Calculul constructiv al sculei
6. Stabilirea tipului de poziționare a sculei
7. Calculul profilului părții active a sculei
8. Stabilirea schemei de ascuțire
9. Precizarea condițiilor tehnice generale de calitate impuse sculei: abateri limită, bătaia radială și frontală, rugozitatea suprafețelor sculei
10. Realizarea desenului sculei așchietoare, într-una din variantele:
 - desen de execuție - dacă scula este monobloc sau în construcție sudată;
 - desen de ansamblu - dacă scula este în construcție asamblată.

• Proiectarea unui dispozitiv va conține etapele:

1. Stabilirea datelor inițiale necesare proiectării dispozitivului (date privind semifabricatul și operația pentru care se proiectează dispozitivul, pe scurt cu trimiteri la partea de tehnologie proiectată)
2. Proiectarea schemei de orientare
 - 2.1. Identificarea și analiza condițiilor impuse prelucrării prin prisma proiectării dispozitivelor
 - 2.2. Stabilirea bazelor de cotare, a bazelor de orientare și adoptarea unei scheme de orientare
 - 2.3. Calculul erorilor de orientare reale și a erorilor de orientare admisibile
 - 2.4. Verificarea schemei de orientare propusă
3. Proiectarea schemei de fixare
 - 3.1. Întocmirea schiței cu forțele și momentele care acționează asupra semifabricatului la operația tratată
 - 3.2. Stabilirea forțelor de prefixare și fixare
 - 3.3. Verificarea schemei de fixare propusă
4. Proiectarea ansamblului dispozitivului
 - 4.1. Proiectarea elementelor componente (forme, dimensiuni, materiale de construcție, calcule de dimensionare sau de verificare - în funcție de solicitări, etc.)
 - 4.2. Stabilirea cotelor funcționale ale dispozitivului de prindere a semifabricatului rezolvarea lanțurilor de dimensiuni specifice
5. Întocmirea desenului de ansamblu al dispozitivului de prindere a semifabricatului proiectat.

b2. Proiectarea tehnologică și constructivă pentru fabricarea prin presare la rece

În acest caz, proiectarea presupune parcurgerea următoarelor etape:

1. Analiza tehnologică a reperului
2. Determinarea formei și dimensiunile semifabricatului
3. Definirea materialului (compoziție, caracteristici mecanice) și a semifabricatului standardizat (tablă groasă, tablă subțire, bară etc.) folosit
4. Calculul eficienței utilizării materialului pentru obținerea semifabricatului necesar, pornind de la semifabricatul standardizat
5. Proiectarea tehnologiei de execuție
6. Poziționarea semifabricatului în vederea prelucrării;
7. Realizarea schiței ștanței / matriței, descrierea construcției și a funcționării
8. Calculul forței necesare pentru prelucrare
9. Proiectarea constructivă a principalelor elemente componente ale ștanței / matriței
10. Sinteza echipamentului tehnologic (ștanță /matriță);
11. Determinarea centrului de presiune
12. Stabilirea utilajului necesar
13. Calculul lucrului mecanic și a puterii pentru prelucrare;
14. Calculul de verificare a elementelor componente ale ștanței/matriței
15. Calculul tehnico-economic pentru prelucrarea cu ștanta/matriță proiectată
16. Elaborarea tehnologiei de fabricare prin așchiere (vezi b1) a unuia dintre elementele componente care a fost proiectat constructiv. Se va alege un reper de complexitate redusă – maximum 4 operații necesare.
17. Întocmirea desenelor de execuție ale unora dintre elementele componente proiectate și a desenului de ansamblu al ștanței / matriței proiectate.

b3. Proiectarea tehnologică și constructivă pentru fabricarea prin injectare a maselor plastice

În acest caz, proiectarea presupune parcurgerea următoarelor etape:

1. Aspecte constructiv-funcționale ale reperului
 - 1.1. Desenul 2D și reprezentarea 3D a reperului injectat
 - 1.2. Rolul și descrierea constructiv-funcțională a reperului injectat (detalii privind geometria, dimensiunile, toleranțele, solicitările, proprietățile finale și număr de bucăți)
 - 1.3. Stabilirea materialului termoplastice pentru injectarea reperului
 - 1.4. Calculul masei și volumului reperului injectat
2. Alegerea mașinii de injectare
3. Calculul durate totale a unui ciclu de injectare
4. Calculul numărului de cuiburi
 - 4.1. Calculul tehnic a numărului de cuiburi
 - 4.2. Calculul economic a numărului de cuiburi
5. Dimensionarea cuiburilor în funcție de contracția materialului reperului
6. Alegerea sistemului de injectare (cu rețea de alimentare clasică sau cu duze calde)
 - 6.1. Alegerea și dimensionarea culeii
 - 6.2. Alegerea și dimensionarea canalelor de distribuție
 - 6.3. Alegerea și dimensionarea digului de alimentare
7. Calculul de rezistență
 - 7.1. Calculul presiunii interioare de injectare și a forței de închidere a matriței
 - 7.2. Verificarea suprafeței de închidere a matriței
 - 7.3. Dimensionarea plăcilor de formare
 - 7.4. Verificarea rigidității plăcilor de formare
 - 7.5. Dimensionarea poansoanelor
 - 7.6. Deformarea poansoanelor
 - 7.7. Dimensionarea și deformarea plăcilor matriței
8. Stabilirea sistemului de răcire
 - 8.1. Alegerea sistemului de răcire pentru plăcile de formare și poansoane
 - 8.2. Transferul de căldură între materialul termoplastice și matriță

- 8.3. Transferul de căldură între matriță și mediul de răcire
- 8.4. Transferul de căldură în interiorul matriței
- 8.5. Determinarea timpului de răcire prin calcul
- 9. Stabilirea sistemului de aruncare
- 10. Stabilirea sistemului de centrare și conducere
- 11. Descrierea și funcționarea matriței, schița matriței
- 12. Reprezentări grafice
 - 12.1. Desenul de ansamblu al matriței
 - 12.2. Desene de ansamblu ale unor elemente proiectate constructiv
- 13. Alegerea materialelor utilizate la confecționarea elementelor care compun matrița
- 14. Simularea injectării în matriță a reperului (opțional).

3.2. Documentația grafică

Aceasta poate cuprinde:

- desene de ansamblu;
- desene de execuție pentru reperele proiectate de autor;
- planul de operații pentru tehnologia de aşchiere realizată;
- scheme de configurație a produsului;
- etc.

Partea grafică a lucrării trebuie să fie realizată cu ajutorul software-urilor dedicate. Documentația grafică preluată din sursele de documentare poate fi considerată ca o contribuție proprie dacă este realizată de absolvent într-unul din programele de proiectare asistată (AUTOCAD, CATIA, SolidEDGE).

Scara la care se fac reprezentările grafice trebuie corelată cu gradul de relevanță a reprezentării în general, cu nivelul de semnificație a detaliilor și cu densitatea de informație ce trebuie transmisă.

În memoriu trebuie să existe referiri și explicații pentru fiecare planșă.

Desenul de ansamblu al echipamentului, trebuie să cuprindă: proiecțiile (secțiuni vederi) care să includă ajustajele și dimensiunile de gabarit și din care să rezulte construcția și funcționarea echipamentului; indicatorul și tabelul de componență; condiții tehnice și alte date privind construcția, funcționarea, omologarea și exploatarea echipamentului (date referitoare la elementele de legătură din sistem, schița operației pe care o realizează echipamentul etc.).

Desenele de execuție, trebuie să fie întocmite conform normelor internaționale cu evitarea cotărilor simbolizate care pun pe executant în situația de a cauta un număr mare de standarde și norme. Desenele de definiție (conform metodologiei ISO), trebuie să conțină toate pretențiile proiectantului referitoare la funcționarea piesei respective, fără nici o posibilitate de interpretare în mai multe feluri. În direcția întocmirii desenului de definiție a piesei, trebuie să se plece de la premiza ca el reprezintă o documentație de concepție completă care circulă în special în atelierele de proiectare constructivă și tehnologică, urmând ca în secțiile de producție să ajungă numai desenele de operație din planele de operație. La elaborarea materialului grafic se va ține cont de prescripțiile standardelor de specialitate.

Formatele desenelor și scările de reprezentare se vor alege astfel încât suprafața planșelor să fie folosită cât mai util, fără spații goale mari și fără mărimi nejustificate.

4. Criterii minime de performanță

- Existența unui memoriu tehnic, incluzând atât elemente de proiectare tehnologică, cât și elemente de proiectare constructivă
- Existența unui studiu în domeniul economic.
- Existența unui plan de operații / plan tehnologic.
- Existența unei documentații grafice ce respectă cerințele mai sus enunțate.

5. Criterii de apreciere a proiectului de diplomă

Evaluarea lucrării de diplomă se realizează în două etape, de către coordonator și de către comisie. În prima etapă, coordonatorul propune aprobarea/respingerea lucrării de diplomă, în vederea susținerii și acordă de asemenea o notă, prin completarea fișei de apreciere. Cea de-a doua evaluare este cea în care, pe baza lucrării absolventului, a referatului de apreciere și a notei propuse de coordonator, precum și pe baza susținerii lucrării de către absolvent (inclusiv pe baza răspunsurilor la întrebări), fiecare membru al comisiei acordă o notă, nota finală fiind media notelor acordate de membrii comisiei. Trebuie precizat că nota depinde de trei elemente complementare:

1. conținutul lucrării;
2. calitatea prezentării lucrării;
3. calitatea răspunsurilor la întrebările comisiei de examinare.

Criteriile de apreciere a lucrării de diplomă de către membrii comisiei sunt:

- I. Criterii privind tema, structura și estetica lucrării, cu referire la
 - a. oportunitatea/utilitatea și actualitatea temei;
 - b. respectarea structurii impuse de conducător;
 - c. concordanța între conținutul lucrării și temă, respective obiectivele asumate;
 - d. aspectul estetic al lucrării.
- II. Criterii privind documentarea :
 - a. amploarea, relevanța și actualitatea bibliografiei;
 - b. corectitudinea utilizării bibliografiei (există citări în conținut, respectarea formularului citării și prezentării bibliografiei, respectarea deontologiei citării);
 - c. capacitatea de sinteză (utilizarea echilibrată a referințelor bibliografice).
- III. Criterii privind competența în domeniul specializării:
 - a. relevanța temei și obiectivelor lucrării pentru domeniul de specialitate;
 - b. gradul de acoperire a competențelor aferente domeniului de specializare;
 - c. corectitudinea alegerii și utilizării metodologiilor și instrumentelor ingineresti;
 - d. utilizarea tehnicilor moderne;
 - e. corectitudinea soluțiilor ingineresti.
- IV. Criterii privind contribuția studentului:
 - a. ponderea contribuției proprii în ansamblul lucrării;
 - b. capacitatea de a reliefa contribuțiile originale.
- V. Criterii de diferențiere:

Criteriile de diferențiere s-au introdus datorită eterogenității tipurilor de lucrări de diplomă și în scopul unei evaluări corecte. Astfel, se vor puncta suplimentar următoarele:

 - a. caracterul interdisciplinar;
 - b. execuția practică, dezvoltarea software, învățare, aprofundare și aplicare software nepredat în timpul studiilor de licență;
 - c. originalitatea;
 - d. participarea la sesiuni științifice studentești.
- VI. Criterii privind prezentarea lucrării:
 - a. Încadrarea în intervalul de timp;
 - b. Modul în care se răspunde la întrebări;
 - c. Structura prezentării;
 - d. Abilitățile de comunicare;
 - e. Instrumentele de prezentare.

Plecând de la criteriile prezentate mai sus, absolventul trebuie să fie atent la următoarele chei de autoevaluare:

- respectarea graficului de întâlniri și a recomandărilor stabilite de coordonatorul lucrării și de prezentul ghid;
- redactarea îngrijită a lucrării, utilizând un limbaj academic, fără greșeli de redactare și tehnoredactare;
- înșiruirea logică și coerentă a secțiunilor și a ideilor;
- dezvoltarea echilibrată a lucrării pe capitole;
- conținutul unitar al lucrării, înscrierea temei abordate într-un domeniu interdisciplinar;
- însușirea stadiului actual al cunoașterii din domeniu, fundamentarea teoretică a temei propuse,
- sistematizarea informațiilor teoretice relevante pentru lucrare;
- utilizarea riguroasă a conceptelor;
- relevanța, actualitatea și citarea corectă a surselor bibliografice;
- capacitatea de raportare critică la sursele teoretice și de promovare a unei viziuni proprii, bine argumentate;
- transpunerea suportului teoretic într-un rezultat practic;
- ponderea semnificativă a contribuției proprii, ponderea semnificativă a părții aplicative;
- aplicabilitatea, eficiența și corectitudinea rezultatelor obținute;
- prezentarea logică, succintă, estetică a aspectelor relevante din lucrare, cu accent pe partea practică și pe contribuțiile proprii, în cadrul susținerii lucrării în fața comisiei.

Comisia afișează zilnic, la terminarea audierii lucrărilor, lista cu rezultatele obținute de candidați la examenul de diplomă.

6. Recomandări privind prezentarea orală

Prezentarea orală reprezintă o sinteză care este pregătită de candidat în scopul ordonării ideilor, a accentuării aspectelor mai importante (sau mai interesante), a relevării contribuțiilor personale, a scoaterii în evidență a concluziilor și propunerilor aferente analizei efectuate.

Prezentarea orală nu se constituie într-un rezumat al lucrării ci este un material de sine stătător care extrage din lucrare aspectele și ideile cele mai importante și pe care le prezintă într-o logică diferită de cea existentă în lucrare.

Prezentarea orală trebuie pregătită cu multă grijă (în strânsă colaborare cu îndrumătorul lucrării de diplomă) deoarece el reprezintă momentul cel mai important al întregii prezentări și susținerii a lucrării de diplomă.

6.1. Conținutul și structura prezentării orale

În conținutul prezentării orale se regăsesc câteva elemente comune, elemente care nu trebuie să lipsească și care trebuie să fie ordonate astfel:

1. Titlul lucrării de diplomă - candidatul va enunța titlul lucrării de diplomă, deși membrii comisiei sunt, desigur, la curent cu acest lucru.

2. Obiectivul lucrării - candidatul va prezenta obiectivul (scopul) pe care și l-a propus în elaborarea lucrării de diplomă. Această prezentare trebuie să fie cât mai concisă și mai clar exprimată, dacă se poate într-o singură frază.

3. Modalitatea în care a fost realizat obiectivul lucrării - se va prezenta maniera de analiză, cercetare sau documentare în care candidatul a realizat obiectivul lucrării (prin documentare, prin studii de caz, prin analize empirice, prin analize comparative, prin modelare matematică, prin analize de tip statistic, etc.).

4. Structura lucrării de diplomă - deși este un punct cumva redundant în economia prezentării lucrării, el poate fi util deoarece arată faptul că absolventul are clar în minte conținutul lucrării precum și ordonarea logică a întregului demers de cercetare. Dacă, însă, comisia solicită renunțarea

la acest punct, el trebuie redus la esență: se vor enumera practic obiectivele specifice (subobiectivele) pe capitole, fiecare cu câte un foarte scurt comentariu privind modalitatea de realizare.

5. Principalele probleme (obstacole) de natură metodologică, științifică, organizatorică, etc. care au trebuit să fie depășite pentru a realiza obiectivul lucrării (dacă este cazul).

6. Principalele concluzii desprinse din realizarea cercetării - candidatul va enumera (fără a intra în amănunte) cele mai importante rezultate (concluzii) desprinse din analiza efectuată. Este bine ca aceste concluzii să fie prezentate în mod sistematic și anume: a) concluzii de natură teoretică și metodologică; b) concluzii de natura empirică; c) concluzii de natura propunerilor de perfecționare/schimbare; d) concluzii de natura continuării cercetării întreprinse.

6.2. Materiale vizuale de prezentare

Având în vedere cele două restricții care funcționează cu prilejul prezentării lucrării de diplomă (timpul limitat al prezentării – în jur de 15 minute – și necesitatea realizării unui maximum de impact sub aspectul efectului de convingere asupra comisiei de examinare) este obligatorie utilizarea prezentării lucrării de diplomă cu ajutorul computerului, care are rolul de a:

- a) să însoțească, într-o manieră sugestivă și sinoptică, explicațiile verbale ale candidatului;
- b) să întărească sau să susțină, prin reprezentări grafice, cifre, demonstrații matematice, etc. aserțiunile făcute de candidat cu prilejul prezentării lucrării.

În timpul prezentării este necesară asigurarea unei sincronizări între explicațiile verbale și apariția pe ecran a imaginilor adecvate.

În cazul planșelor, este bine ca ele să fie instalate în locuri cu o bună vizibilitate pentru toți membrii comisiei, încă înainte de începerea prezentării (în timpul prezentării candidatului anterior) pentru a nu consuma din timpul afectat prezentării propriu-zise.

Folosirea materialelor vizuale de prezentare trebuie făcută în așa fel încât materialele respective să fie integrate activ în prezentare. Folosirea materialelor grafice în prezentare are două efecte concomitente: a) reduce timpul de prezentare a faptelor, măbind corespunzător timpul ce poate fi alocat analizelor, interpretărilor, concluziilor și propunerilor; b) contribuie la mai buna înțelegere, de către membrii comisiei de examinare, a mesajului științific pe care candidatul încearcă să-l transmită.

Materialele vizuale este bine să fie realizate în culori, pentru a spori sugestivitatea reprezentărilor (fără a exagera, desigur, până la marginea kitsch-ului), să cuprindă titluri care să exprime cât mai exact rolul și mesajul aceluși material, legendele necesare înțelegerii reprezentărilor grafice precum și orice alte informații care pot contribui la sprijinul explicațiilor verbale.

Selectarea reprezentărilor grafice din conținutul lucrării care pot face obiectul materialelor vizuale de prezentare trebuie făcută cu multă grijă, la sugestia coordonatorului științific al lucrării, așa încât să facă obiectul acestor materiale cele mai interesante, importante și sugestive expresii grafice.

6.3. Recomandări privind procedeul de prezentare a lucrării pentru încadrarea în timpul alocat

Probabil că aceasta este problema cea mai dificilă pentru mulți dintre candidații la diplomă. Principalele metode pe care le puteți utiliza pentru a vă putea încadra în această normă de timp sunt următoarele:

1. Nu "povestiți" lucrarea de diplomă. Nu trebuie să descrieți tot ceea ce ați făcut în lucrare, acest lucru este cunoscut de către membrii comisiei. Prezentarea conținutului lucrării se rezumă la prezentarea obiectivelor urmărite în fiecare capitol, fără nici o detaliere analitică.

2. Nu descrieți demonstrații matematice. Dacă există asemenea demonstrații în lucrare, de bună seamă că sunt preluate din literatura de specialitate și nu prezintă nici un dubiu (doar dacă nu cumva obiectivul lucrării îl constituie analiza critică a acestor demonstrații), deci nu este necesar să le mai reluați. Chiar când realizați o demonstrație inedită, este bine să prezentați doar rezultatul obținut (dacă este nevoie, comisia de examinare vă va indica să prezentați amănunte).

3. Nu spuneți tot ce știți despre un subiect pe care-l abordați. Ceea ce aveți de spus trebuie spus

concis și în datele sale esențiale (nu uitați să discutați cu specialiști în domeniul abordat).

4. În cazul în care membrii comisiei doresc să se convingă de profunzimea cunoștințelor dv. în domeniu, vă vor pune, cu siguranță, întrebări suplimentare și atunci veți avea prilejul să detaliați.

5. Integrați prezentarea conținutului planșelor în prezentarea problemei rezolvate prin calcule de proiectare și reprezentare grafică.

6. Nu detaliați concluziile. Aceasta nu înseamnă, în nici un caz, trunchierea sau renunțarea la unele concluzii sau propuneri, ci doar exprimarea cu maximum de concizie și claritate. Concluziile și propunerile desprinse din analiza întreprinsă trebuie prezentate în esența lor și nu în detaliile lor.

Pentru a atinge asemenea ”performanțe”, este necesară exersarea prezentării lucrării sub forma simulării acesteia, atât pentru a reuși încadrarea în timp cât și pentru a obține o exprimare concisă și clară, o argumentare logică și coerentă, o forță de convingere care să realizeze un impact maxim asupra comisiei de examinare.

6.4. Răspunsuri la întrebări

Dacă întrebările vizează, în general, problematica abordată, este posibil ca întrebările să se refere și la alte chestiuni care sunt atinse sau pot fi atinse prin dezvoltarea unor analize sau consecințe ale celor prezentate în lucrare.

Întrebările au rolul de a convinge comisia de capacitatea dv. de a purta un dialog critic, de natură științifică pe marginea problematicii abordate sau pe marginea altor probleme de specialitate. Din acest motiv, ele trebuie tratate cu maximum interes și atenție, deoarece contribuția lor la nota finală poate fi extrem de importantă.

Comportamentul față de întrebările comisiei de examinare trebuie să se caracterizeze prin următoarele:

a) Fiecare întrebare va fi notată cu grijă și solicitudine. Pentru aceasta, veți fi pregătit, cu cele necesare, în momentul în care începeți prezentarea lucrării.

b) Dacă nu înțelegeți întrebarea, veți adresa rugămintea de a fi repetată. Nu este bine ca, din dorința de a nu deranja, să nu solicitați repetarea întrebării neînțelese, deoarece veți răspunde la altceva sau, în orice caz, nu veți satisface exigențele celui care a pus întrebarea, cu consecințe negative în ceea ce privește notarea dv. finală.

c) Răspunsul la întrebare va fi scurt, punctual. Veți răspunde exact la ideea sau nuanța solicitată prin întrebare, nu veți face nici un fel de introduceri sau corelații, deoarece ele ar putea fi interpretate ca încercare de a eluda o întrebare la care nu cunoașteți răspunsul, pe de o parte, iar, pe de altă parte, va consuma din timpul avut la dispoziție. În plus, este posibil să plictisiți, dând mai multe amănunte decât sunt necesare pentru problema respectivă.

d) Chiar dacă răspunsul la o întrebare este dat deja în lucrare, nu faceți o simplă trimitere seacă la acesta. Prezentați foarte pe scurt răspunsul corect, apelând la o introducere elegantă de formă: ”așa cum am arătat și în lucrare..., etc.”.

e) Luați-vă măsuri de siguranță (obligatorii, de altfel în domeniul științific) în ceea ce privește forma în care răspundeți la întrebări. Răspunsul trebuie să fie dat cu siguranță dar nu cu ostentație. Chiar dacă întrebarea este relativ simplă, ea nu se va expedia cu un răspuns sec, ci se va răspunde complet la ea, cu toată solicitudinea de care sunteți în stare.

6.5. Dialogul cu Comisia de examinare

În fața comisiei de examinare trebuie adoptată o atitudine care să se caracterizeze prin următoarele:

- siguranță de sine, fără a depăși pragul suficienței de sine;
- fermitate în exprimarea punctelor de vedere, fără a trece în inflexibilitate;
- solicitudine și disponibilitate pentru dialog și schimb de opinii;
- claritate și concizie în aserțiunile făcute;
- coerență a discursului demonstrativ;

- atitudine științifică față de materialul prezentat (adică prudență față de aserțiuni tranșante, chiar dacă ele sunt fundamentate pe analize empirice riguroase).

Pe baza principiilor de mai sus vor fi tratate și întrebările sau comentariile care vor fi făcute de către membrii comisiei pe marginea materialului prezentat. Înainte de a face intervențiile cerute de întrebări sau de comentarii, se recomandă folosirea unor sintagme de introducere de tipul:

- „în opinia mea, această problemă trebuie abordată ...”;
- „din câte îmi dau seama, aici este vorba despre ...”;
- „literatura de specialitate menționează în acest sens faptul că, de multe ori, se întâmplă ca ...”;
- „mi se pare că în această chestiune apare o contradicție între ... și ...”;
- „dacă-mi permiteți, aș dori să spun că, de fapt, ceea ce eu am intenționat a fost să ...”;
- „cred că, totuși, o anumită legătură se poate face între ... și ...”;
- „după părerea mea, adevărata problemă care se ridică aici nu este ... ci ...”.

Aceste sintagme pun în evidență, pe de o parte, respectul și considerația cu care este tratat partenerul de discuție și, pe de altă parte, conferă intervențiilor dvs. acea notă de relativitate științifică necesară oricărei dezbateri profesionale.

Alte sugestii referitoare la modul în care răspundeți la întrebări sunt următoarele:

1. Nu ocoliți răspunsul la întrebări. Chiar dacă o anumită întrebare vă surprinde prin conținutul ei, folosiți una dintre formulele de relativizare de mai sus și prezentați-vă punctul de vedere. Faceți, dacă este nevoie o anumită „învăluire” până când sesizați substratul întrebării (fără să exagerați această etapă de „căutări”, deoarece poate fi interpretată ca o tragere de timp), dar, imediat ce v-ați revenit, punctați direct, precis și concis răspunsul;

2. Nu refuzați să răspundeți la nici o întrebare, chiar dacă răspunsul dv. nu va fi perfect;

3. Dacă nu înțelegeți o anumită întrebare, nu ezitați să solicitați fie repetarea întrebării fie precizări suplimentare. Aceasta nu poate să deranjeze, dacă este făcută cu toată considerația, și folosind o formulă elegantă. „Costul” solicitării repetării întrebării este întotdeauna mai mic decât cel al răspunsului eronat datorită neînțelegerii acesteia.

Nu se recomandă interpretarea comentariilor membrilor comisiei de examinare decât în cazul în care autorul comentariului vă cere în mod expres să vă expuneți punctul de vedere în acea chestiune.

6.6. Cum se procedează dacă membrii comisiei solicită modificarea planului de prezentare al lucrării

Acest lucru se poate datora următoarelor cauze:

- timpul limitat avut la dispoziție de comisie;
- comisia preferă să vă concentrați pe contribuția dv. personală și propune să se renunțe la partea introductivă;
- comisia cunoaște în amănunt lucrarea și dorește să puncteze unele aspecte fie mai controversate fie mai importante;
- comisia dorește să verifice gradul și calitatea cunoașterii conținutului lucrării, de către autorul acesteia.

Dacă, după epuizarea problemei pe care a pus-o comisia, aceasta nu se grăbește să formuleze, în aceeași modalitate, alte chestiuni la care să vă referiți, nu trebuie, desigur, să așteptați până când comisia va face acest lucru (poate nici nu dorește s-o facă!). După o pauză care nu trebuie să se prelungească prea mult (pentru a nu deveni penibilă pentru toată lumea) încercați să dezvoltați și altă problemă pe care ați pregătit-o de acasă.

Pe tot parcursul prezentării veți afișa o ținută respectuoasă, dar lipsită de umilință, deoarece dvs. nu veniți să solicitați ceva nemeritat ci, dimpotrivă, veniți să demonstrați faptul că meritați ceva. Atitudinea dvs. va fi, deci, plină de siguranță dar lipsită de infatuare, sugerând deplinul control asupra problematicii supusă discuției dar evitând să păreți „atotștiutor”.

BIBLIOGRAFIE

1. Bibliografia de elaborare a ghidului

1. Ghid pentru întocmirea proiectului de diplomă (anul universitar 2007-2008) - Universitatea din Bacău, Facultatea de Inginerie, Departamentul de Inginerie Industrială, Catedra de Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice, Specializarea Tehnologia Construcțiilor de Mașini
2. Ghid pentru pregătirea și desfășurarea examenului de diplomă - Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Construcții de Mașini, Catedra Mașini Unelte și Roboți Industriali
3. Ghid pentru elaborarea și susținerea proiectului de diplomă, Facultatea de Inginerie Managerială și Tehnologică, Oradea
4. Proiect de diplomă, Structura orientativă a proiectelor avînd ca temă Proiectarea Proceselor Tehnologice și a SDV-urilor necesare realizării unui produs - Universitatea Lucian Blaga din Sibiu, Facultatea de Inginerie, Catedra Tehnologia Construcțiilor de Mașini
5. Ghid pentru examenul de diplomă, specializarea Inginerie Economică Industrială - Universitatea Politehnică din București, Facultatea de Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice, Catedra Tehnologia Construcțiilor de Mașini
6. Ghid pentru examenul de diplomă, specializarea Tehnologia Construcțiilor de Mașini - Universitatea Politehnică din București, Facultatea de Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice, Catedra Tehnologia Construcțiilor de Mașini
7. Ghid pentru elaborarea și redactarea lucrărilor de diplomă și a celor de disertație de către studenții și masteranzii Universității „Dimitrie Cantemir” din Târgu Mureș în anul universitar 2008/2009, Universitatea „Dimitrie Cantemir” din Târgu Mureș
8. Ghid pentru elaborarea și susținerea lucrărilor de diplomă/disertație, Universitatea "Constantin Brâncuși" Târgu-Jiu, 2007
9. Ghid pentru elaborarea, redactarea, susținerea și aprecierea lucrărilor de diplomă, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea Construcții de Mașini, 2010
10. Ghid pentru elaborarea proiectului de diplomă, Universitatea “Dunarea de Jos “ din Galați, Facultatea de Inginerie Brăila, Domeniul de Diplomă: Inginerie și Management, 2009
11. Ghidul proiectelor de diplomă, Universitatea “Politehnica” din București, Facultatea de Automatică și Calculatoare, Catedra de Calculatoare
12. Ghid pentru elaborarea și susținerea proiectului de diplomă, Universitatea “Constantin Brâncuși” din Târgu Jiu, Facultatea de Inginerie, 2010
13. Ferreol, G., Flageul, Noël, Metode și tehnici de exprimare scrisă și orală., Trad. de Ana Zastroiu. Iasi: Polirom, 1998.
14. Gherghel, N., Cum să scriem un articol științific, București, Editura Științifică, 1996.

2. Bibliografie minimală pentru studenți

1. Badea, F., Managementul producției industriale, București, Editura ALL, 1998
2. Banu M., Materiale neconventionale (vol. I) Structuri de materiale neconventionale, Editura Fundației Universitare Dunărea de Jos din Galați, ISBN 973-8139-89-9, 2001
3. Bărbulescu, C., Economia și gestiunea întreprinderii, București, Editura Economică, 1995
4. Belous, V., Sinteza sculelor așchietoare, Editura Junimea, Iași, 1991
5. Bojian, O., Contabilitatea întreprinderilor, Editura Economică, București, 1999
6. Ciocan, O., Nicoară, D., Proiectarea acționărilor hidrostatice. Îndrumar de laborator. Universitatea Dunărea de Jos din Galați, 1995

7. Cozmâncă, M., Scule aşchietoare – Îndrumar de proiectare, Institutul Politehnic, Iaşi, 1972
8. Enache Ş., Belous, V., Proiectarea sculelor aşchietoare, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983
9. Enache Ş., Minciu, C., Proiectarea asistată a sculelor aşchietoare, Editura Tehnică, Bucureşti, 1983
10. Epureanu, Al., Pruteanu, O., Gavrilaş, I., Tehnologia construcţiei de maşini, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983
11. Epureanu A., Frumuşanu G., Stoian C., Nicoară D., Fetecău C., Mihai E., Dima M., Exploatarea maşinilor-unelte, Editura Tehnica-INFO, Chişinău, ISBN 9975-63-170-3, 2002
12. Fetecău, C., Relaţii parametrice la prelucrarea prin aşchiere, Editura Tehnică, Bucureşti, 190 pag., ISBN 973-31-2020-0, 2001
13. Fetecău, C., 2005, Injectarea materialelor plastice, Editura Didactică şi Pedagogică R. A. Bucureşti, 501 pag., ISBN 973-30-1051-0
14. Frumuşanu, G., Maşini-unelte şi prelucrări prin aşchiere, Editura Ars Academica, Bucureşti, ISBN 978-973-88932-2-1, 2008
15. Frumuşanu G., Metode numerice în ingineria tehnologică, Editura Cartea Universitară, Bucureşti, ISBN 973-7956-75-3, 2004
16. Gheorghe, D., Georgescu, C., Toleranţe şi Control Dimensional, Galaţi, 2002
17. Isai, V., Contabilitate de gestiune, Editura Mongabit, Galaţi, 2002
18. Lăzărescu, I., Teoria şi practica sculelor aşchietoare, 3 volume, Editura Universitară din Sibiu, 1994
19. C. Maier, Proiectarea tehnologică asistată de calculator, Editura Evrika, Braila, 2003, ISBN 973-641-044-7
20. Marinescu, V., Sisteme şi Echipamente de Comandă Numerică, Controlere Logice Programabile, Vol. 1, Editura Cartea Universitară, Bucureşti, ISBN 973-7956-14-1, 2004
21. Marinescu, V., Tabacaru, V., Roboţi şi Manipulatoare. Structuri şi Sisteme de Comandă, Editura Cartea Universitară, Bucureşti, ISBN 973-7956-12-5, 2004
22. Minciu, C., Enache Şt., ş.a., Tehnologia sculelor aşchietoare, Editura Tehnică, Bucureşti, 1987
23. Mitu, Şt., Maşini-unelte. Cinematica şi comanda, Editura Cartea universitară, Bucureşti, 2004
24. Moiescu, Fl., Bazele contabilităţii, Editura Vox, Bucureşti, 2001
25. M. Neagu, Fenomene termice la prelucrarea materialelor, Editura Tehnica-Info, Chişinău, ISBN 9975-63-134-7, 2002
26. Nicoară, D., Proiectarea maşinilor-unelte pentru prelucrări prin deformare plastică. Universitatea Dunărea de Jos din Galaţi, 1996
27. Păunoiu, V., Nicoară, D., Tehnologii de presare la rece a tablelor, Bucureşti, Editura Cartea Universitară, 2004
28. Paunoiu, V., Tehnologia pieselor sinterizate, Editura OIDICM, vol. II, Bucureşti, ISBN 973-001-4-X, 2002
29. Paunoiu, V., Tehnologia pieselor sinterizate, Editura OIDICM, vol. I, Bucureşti, ISBN 973-8001-26-9, 2000
30. Picoş, C. ş. a., Normarea tehnica, Vol. 1-1979, Vol. 11-1982, Bucureşti, Ed. Tehnică
31. Picoş, C., ş. a., Calculul adaosurilor de prelucrare şi a regimurilor de aşchiere, Chişinău, 1992
32. Pleşca, M., Ghiţă, E. ş.a., Bazele tehnologiilor moderne de prelucrare prin aşchiere, Editura Fundaţiei Universitare Dunărea de Jos, Galaţi, 2000
33. Sauer, L., Ionescu, C., Scule pentru frezare, Editura Tehnică, Bucureşti, 1977
34. Sauer, L., Proiectarea sculelor, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1967
35. Secară, Ghe., Proiectarea sculelor aşchietoare, E. D. P., Bucureşti, 1979

36. Stan, F., Prelucrarea datelor în inginerie, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2007, ISBN 978-973-30-1862-9
37. Stoian, C., Mașini-Unelte. Structură, acționare și reglare, Editura Cartea Universitară, București, ISBN 973-7956-00-1, 2004
38. Stoian, C., Mașini-unelte. Partea întâia, Ed. Cartea Universitară, București, ISBN 978-973-731-607-3, 2008
39. Tăbăcaru, V., Mitu, Șt., Tehnologii neconvenționale, Universitatea Dunărea de Jos, Galați, 1993
40. Tăbăcaru V -Sisteme tehnologice robotizate. Programare și simulare, Editura EVRIKA, Brăila, 2002, ISBN 973-641-007-0
41. Tălmăciu N., Boazu D., Vibrații mecanice, Editura EVRIKA, Brăila, 2000, ISBN973-8052-46-7
42. Teodorescu, M., ș.a., Prelucrări prin deformare plastică la rece, vol. 1, 2, Editura Tehnică, București, 1987, 1988
43. Teodorescu, M., ș.a., Elemente de proiectare a ștanțelor și matrițelor, Ed. a-II-a, Editura Didactică și Pedagogică, București
44. Țâru, E., Căpățână, N., Proiectarea sculelor așchietoare – Îndrumar de proiectare, Universitatea din Galați, 1982
45. Țâru, E., Căpățână, N., Scule așchietoare și portscule pentru prelucrarea metalelor, Vol. I, II, Editura Tehnică, București, 1988
46. Țâru, E., Așchiere și scule așchietoare, Universitatea din Galați, 1987
47. Anghela N., Matragoci C., Grigoraș A., Popovici V., Sudarea în mediu de gaze protectoare, Editura Tehnică, București, 1982;
48. Berinde V., Recuperarea, recondiționarea și refolosirea pieselor, Editura Tehnică, București, 1986;
49. Burcă M., Negoitescu S., Sudarea MIG - MAG, Editura Sudura, Timișoara, 2004;
50. Cartiș, Gh., Tratamente termice, Editura Facla, Timișoara, 1982;
51. Căndea, V., Metalurgia sudării, Editura Lux Libris, Brașov, 1998;
52. Colan, H., Tudoran, P., Ailincăi, G., Marcu, M., Drugescu, E., Studiul metalelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983;
53. Constantin, E., Proiectarea mașinilor, utilajelor și construcțiilor sudate, vol. II, Galați 1983.
54. Constantin, E., Proiectarea mașinilor, utilajelor și construcțiilor sudate, vol. I, Galați, 1981.
55. Constantin E., Tehnologia sudării prin topire, Partea I - Bazele tehnologice ale sudării prin topire, Universitatea din Galați, 1993;
56. Constantin E., Tehnologia sudării prin topire, Partea II - Tehnologia procedeelelor de sudare, Universitatea din Galați, 1994;
57. Dalban, C., Juncan, N., Șerbescu, C., Varga, Al., Dima, Ș., Construcții metalice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983;
58. Dehelean D., Sudarea prin topire, Editura Sudura, Timișoara, 1997;
59. Echim I., Lupescu I., Tehnica sudării prin topire a metalelor și aliajelor - 150 întrebări și răspunsuri, Editura Tehnică, București, 1983;
60. Ghitlevici A. D., s. a., Mecanizarea și automatizarea producției sudate, Editura Tehnică, București, 1974;
61. Georgescu V., Controlul sudurilor și al construcțiilor sudate, Universitatea din Galati, 1976;
62. Georgescu V. Tehnologii de sudare prin presiune, Universitatea din Galati, 1984;
63. Georgescu V., Iordachescu D., Mircea O., Tehnica sudării prin presiune. Lucrări practice. Universitatea din Galati, 1992;
64. Georgescu V., Iordachescu M., Georgescu B., Practica sudării la rece, Editura Tehnica, Bucuresti, 2001;

65. Georgescu V., Georgescu B., Iordachescu M., Control nedistructiv, Editura Lux Libris, Braşov, 2001;
66. Georgescu V., Georgescu B., Mircea O., Asamblarea termomecanică, Editura Lux Libris, Braşov 2001;
67. Iacobescu, G., Solomon, Gh., Micloşi, V., Marina, Gh., Echipamente pentru sudare, Vol. 1, Editura Printech, Bucureşti, 1999;
68. Iovanas R., Sudarea electrica prin presiune, Editura Sudura, Timişoara 2005;
69. Joni N., Trif, N., Sudarea robotizata cu arcul electric, Editura Lux Libris, Brasov, 2005;
70. Machedon-Pisu, T., Machedon-Pisu, E., Tehnologia sudării prin topire - Procedee de sudare, Editura Lux Libris, Braşov, 2009;
71. Marcu V., Metalizarea prin pulverizare, Editura Academiei, Bucureşti, 1963;
72. Mateescu D., Calculul structurilor sudate, Timişoara, 1975;
73. Micloşi V., Andreescu F., Lupu V., Echipamente pentru sudare, Editura Didactică și Pedagogică, Bucureşti, 1984;
74. Mihăilescu D., Procedee conexe sudării, TOM III, Vol. 4, Editura Lux Libris, Braşov, 1997;
75. Mihăilescu D., Mihăilescu A., Lupu G., Tehnologia sudării prin topire - Îndrumar de proiectare, Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos” Galați, 2004;
76. Popescu V., Construcții metalice, Editura tehnică, Bucureşti, 1975;
77. Popovici V., Şontea S., Popa N., Şarlău C., Miloş L., Nanu S., Ghidul lucrărilor de sudare, tăiere, lipire, Editura Scrisul Românesc, Craiova, 1984;
78. Raşev D. D., Oprean I. D., Tehnologia fabricării și reparării utilajului tehnologic, Editura Didactică și Pedagogică, Bucureşti, 1983;
79. Rădoi M., și col., Recondiționarea pieselor, Editura Tehnică, Bucureşti, 1986;
80. Răduț N., Recondiționarea pieselor, Editura Militară, 1983;
81. Safta V. I., Safta V. I., Defectoscopie nedistructivă industrială, Editura Sudura, Timişoara, 2001.
82. Sălăgean T., Sudarea cu arcul electric, Editura Facla, Timişoara, 1977;
83. Sălăgean T., Tehnologia procedeelor de sudare cu arc, Editura Tehnică, Bucureşti, 1985;
84. Sălăgean T., Mălai D., Vodă M., Optimizarea sudării cu arcul electric, Editura Tehnică, Bucureşti, 1988;
85. Siminea P., Negrei L., Constructii metalice. Calculul prin metoda stărilor limită, Editura Didactică și Pedagogică, Bucureşti, 1982;
86. Scutelnicu, E., Bazele proceselor de sudare, Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos“, Galați, 2007;
87. Voiculescu, I., Rontescu, C., Dondea, L. I., Metalografia îmbinărilor sudate, Editura Sudura, Timişoara, 2010;
88. Zgură, G., Iacobescu, G., Ronțescu, C., Cicic, D., Tehnologia sudării prin topire, Editura Politehnica Press, Bucureşti, 2007;
89. *** Gaze de protecție la sudare. Dezvoltare - consultanță - utilizare, Linde Gaz România S.R.L. Timişoara;
90. *** Prospecte ale unor firme producătoare de echipamente pentru sudare (Esab, Kemppi, Ductil, Lincoln Electric, Fronius, Miller, Oerlicon, Cloos, Gullco, Bug - O System etc).
91. *** Notițe de curs la disciplinele studiate;
92. *** Îmbinări sudate eterogene, ISIM Timişoara, OID, 1991.
93. *** Toleranțe și ajustaje - Standarde și comentarii.