

**UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE INGINERIE INDUSTRIALĂ,
ROBOTICĂ ȘI MANAGEMENTUL PRODUCȚIEI**

**Ghid pentru elaborarea, redactarea și susținerea
proiectelor de diplomă**

Programul de studii: Tehnologia Construcțiilor de Mașini

Cuprins

1.	Introducere	3
2.	Alegerea și acceptarea temei.....	3
3.	Planificarea elaborării proiectului	4
4.	Documentare	6
4.1	Cercetare bibliografică	6
4.2.	Metodologia de lucru.....	6
5.	Structura și formatul proiectului de diplomă	7
5.1.	Formatul proiectului de diplomă	8
6.	Conținutul proiectului de diplomă	10
Partea 1.	Aspecte generale în contextul temei alese (max 15 de pagini)	10
Partea 2.	Contribuții personale aduse în vederea rezolvării temei (min. 35 de pagini);	10
Partea 3.	Concluzii, contribuții și perspective (2 pagini)	12
7.	Prezentare a proiectului de diplomă.....	12
7.1.	Reguli de prezentare și susținere a proiectului de diplomă	12
8.	Listă de verificare înainte de predare	12

1. Introducere

Scopul proiectului de diplomă este să prezinte capacitatea absolvenților de sistematizare și sintetizare a cunoștințelor dobândite în decursul studiilor de licență. Temele proiectelor de diplomă pot fi propuse de companii industriale, centre și laboratoare de cercetare, universități etc.

Prin proiectul de diplomă, absolventul trebuie să facă dovada că a acumulat cunoștințe minime, competențe și aptitudini specifice domeniului Inginerie industrială și specializării Tehnologia Construcțiilor de Mașini, pentru soluționarea unor probleme de natură inginerască sau tehnico-economică.

Informațiile prezentate în proiect trebuie să respecte standardele în vigoare și metodologia curentă utilizată în industrie și cercetare.

În context profesional, realizarea proiectului contribuie la dezvoltarea și demonstrarea unui set de competențe esențiale în cariera de inginer. Se evidențiază capacitatea de proiectare, planificare, organizare, implementare și comunicare. Proiectul de diplomă oferă o modalitate prin care absolvenții pot să își expună potențialul și expertiza în fața comisiei de evaluare și potențialilor angajatori. Susținerea proiectului poate facilita tranziția de la viața academică la cea profesională. De asemenea, proiectul poate servi ca un portofoliu, evidențiind realizările, abilitățile și competențele absolventului, oferind un avantaj competitiv pe piața muncii.

2. Alegerea și acceptarea temei

Tema poate fi propusă de către student, coordonator științific, companii sau institute de cercetare. Tematica abordată trebuie să se încadreze în domeniul de studii Inginerie industrială și specializarea Tehnologia Construcțiilor de Mașini. Tema propusă de companii sau institute de cercetare trebuie să fie în concordanță cu abilitățile și cunoștințele absolventului, iar proiectul să poată fi realizat în timpul și cu resursele alocate. Subiectul proiectului ar trebui să fie aliniat cu interesele, pasiunile și obiectivele de carieră ale studentului.

Studentul va avea un coordonator științific din cadrul universității, iar în cazul în care tema este propusă de companii sau institute de cercetare și un mentor/îndrumător desemnat de acestea.

La acceptarea temei, studentul trebuie să fie conștient de abilitățile proprii și să fie încrezător că poate duce la bun sfârșit proiectul ales.

Tema poate fi orientată în următoarele direcții:

- **Proiectare constructivă și tehnologică:** proiectare de mașini și echipamente, proiectare de procese de fabricație etc.
- **Cercetare:** studiul proceselor tehnologice din punct de vedere al eficienței, creșterea productivității, reducerii timpului de execuție, estimarea consumului de resurse,

determinarea impactului unor noi tehnologii și materiale asupra proceselor/produselor existente etc.

- **Analiza unui proces din perspectivă tehnico-economică:** analiza eficienței unui proces tehnologic sau de asigurarea calității, simularea proceselor de producție pentru îmbunătățirea performanțelor, optimizarea de procese, propunerea de noi metodologii de lucru etc.

Atunci când tema este propusă de o companie și implică date, procese sau informații confidențiale, studentul, coordonatorul și reprezentantul companiei vor stabili de comun acord modul de tratare a acestor informații în proiect (de exemplu: anonimizarea datelor, agregarea rezultatelor, restricționarea anumitor informații la anexe cu acces limitat). Dacă este necesară o perioadă de confidențialitate asupra proiectului sau a unor părți ale acestuia, această cerință va fi comunicată în scris secretariatului facultății înainte de înscrierea la examenul de susținere.

3. Planificarea elaborării proiectului

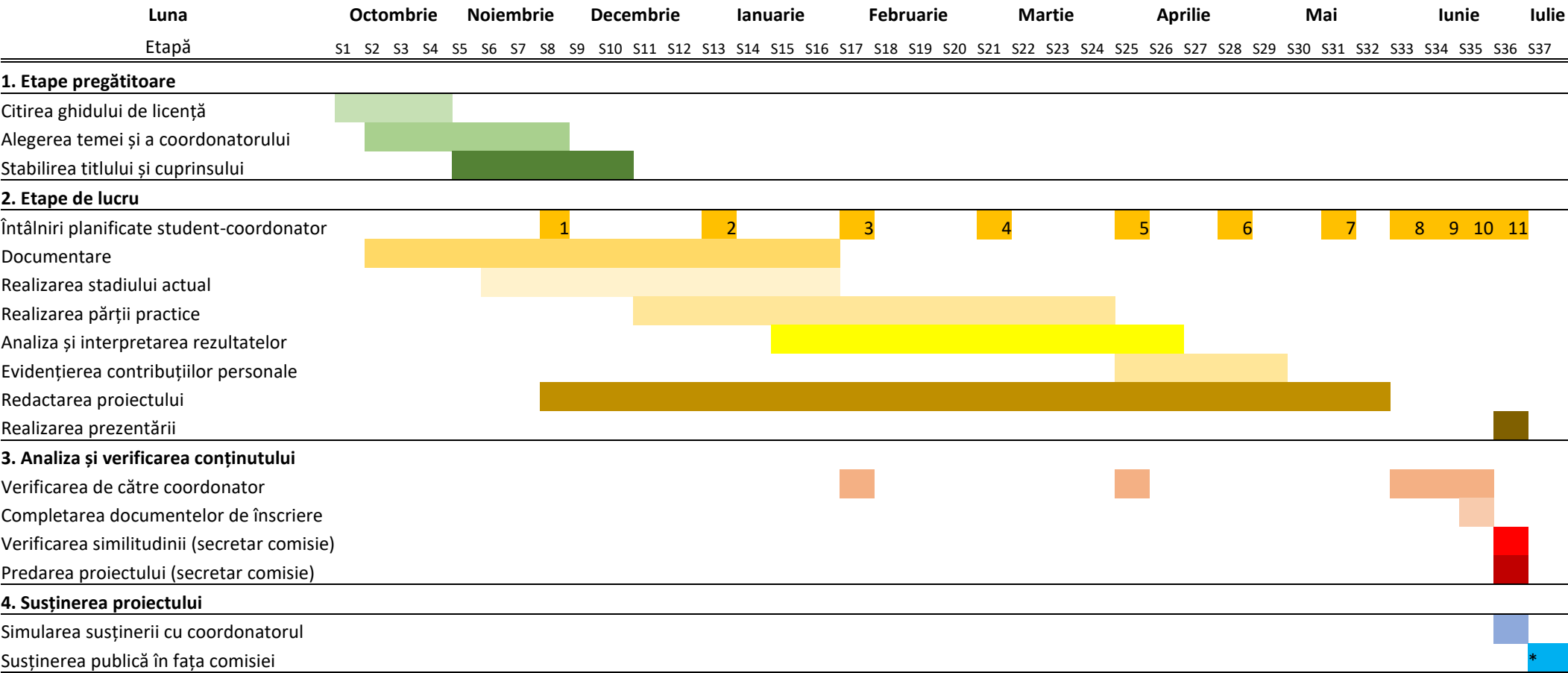
Etapile de realizare a proiectului se stabilesc împreună cu coordonatorul și cu mentorul din partea companiei/centrului de cercetare (dacă este cazul). Orientativ se poate utiliza diagrama Gantt de mai jos. Numărul întâlnirilor și modul de desfășurare al acestora se stabilește de comun acord cu coordonatorul, după necesități.

Este recomandat ca studentul să țină o evidență a întâlnirilor cu coordonatorul/mentorul (dată, subiecte discutate, sarcini stabilite), utilă atât pentru urmărirea propriului progres, cât și ca dovadă a ritmicității elaborării lucrării, criteriu evaluat în Fișa de apreciere (vezi Capitolul 5, punctul 4).

Lucrarea se va preda secretarului de comisie, odată cu înscrierea la examenul de susținere a proiectului de diplomă cu cel puțin 7 zile înainte de data susținerii conform regulamentului.

În momentul predării toate anexele trebuie să fie semnate de către student și coordonator.

Pentru informații actualizate privind înscrierea, verificarea similitudinii, depunerea și susținerea proiectului de diplomă, consultați pagina Facultății IIRMP: <https://iirmp.utcluj.ro/examen-de-diploma.html>.



*conform planificării

4. Documentare

4.1 Cercetare bibliografică

Pentru realizarea documentării se recomandă utilizarea bazelor de date academice și bibliotecilor online:

- Accesați baze de date academice precum [ScienceDirect](#), [Google Scholar](#), [Scopus](#), [IEEE Xplore](#) și altele pentru a găsi lucrări științifice, articole și cărți relevante. Aveți acces la o parte dintre aceste baze de date de pe calculatoarele din cadrul universității. Alternativ puteți să vă creați un cont pe site-ul [e-nformation.ro](#) și să accesați aceste baze de date gratuit de pe orice dispozitiv.
- Explorați resursele digitale și fizice ale universității și ale bibliotecilor. Puteți consulta catalogul online al bibliotecilor: [UTCN](#), [BCU Cluj](#).
- Examinarea lucrărilor citate în sursele găsite poate conduce la alte materiale relevante și credibile.
- Pentru a evita situații de plagiat consultați și indicațiile de citare conform [plagiarism.org](#).
- Sursele recente sunt deseori mai relevante, reflectând cele mai actuale informații și descoperiri din domeniu.
- Sursele vechi pot fi utile pentru a înțelege contextul istoric și evoluția cercetării.
- Asigurați-vă că sursele selectate prezintă informații obiective, bazate pe dovezi și cercetare solidă, evitând materialele părtinitoare sau comerciale.
- Evitați folosirea site-urilor comerciale de promovare a produselor ca sursă de informații
- Solicitați recomandări de literatură de la cadrele didactice, mentorii de proiect sau alți experți din domeniul de studiu.
- Utilizați un manager de referințe, cum ar fi [Zotero](#), [Mendeley](#) sau chiar References din MS Word, pentru a organiza, cataloga și cita sursele colectate.

Dacă nu ați mai folosit un manager de referințe bibliografice până acum, puteți urma tutoriale online precum: [Zotero](#), [Mendeley](#) sau [References \(Word\)](#).

4.2. Metodologia de lucru

Metodologia de lucru se stabilește împreună cu coordonatorul științific și cu mentorul (dacă este cazul). Pentru planificarea și realizarea părții practice se recomandă următorii pași:

1. **Definirea clară a obiectivelor:** Înainte de a începe cercetarea, asigurați-vă că obiectivele proiectului sunt bine definite.
2. **Alegerea unui cadru teoretic:** Identificați și examinați modelele și teoriile care vor fundamenta cercetarea. Acestea vă vor ajuta să elaborați ipoteze sau să formulați întrebări de cercetare.
3. **Justificarea metodelor alese:** Oricare metode alegeți (studiu de caz, analiză cantitativă, experiment, model, variantă constructivă etc.), trebuie să justificați de ce sunt cele mai potrivite pentru atingerea obiectivelor proiectului.

4. **Colectarea de date:** Utilizați instrumente și metode valide pentru colectarea de date. Acest lucru poate include observații sau instrumente de măsurare tehnice.

5. **Eșantionarea:** Dacă cercetarea implică măsurători pe un număr mare de elemente, asigurați-vă că metoda de eșantionare este reprezentativă și justificată.

6. **Planificarea resurselor și a timpului:** Creați un calendar de elaborare a proiectului de diplomă, care să includă etapele cheie, termene limită și resursele necesare. Luați în considerare și timpul necesar pentru revizuire și ajustări.

7. **Analiza datelor:** Alegeți metodele de analiză adecvate obiectivelor și tipului de date colectate.

8. **Validarea rezultatelor:** Verificați rezultatele prin metode alternative, comparați cu studii anterioare sau validați prin feedback de la experți în domeniu.

9. **Documentarea și transparența:** Asigurați-vă că toate etapele sunt documentate în mod transparent și detaliat în proiectul de diplomă. Acest lucru include justificări, limitări și eventualele ajustări ale metodei.

10. **Revizuirea și feedback-ul:** Pe parcursul dezvoltării proiectului, este benefic să solicitați feedback de la coordonator, mentor sau alți experți în domeniu. Aceștia vă pot ajuta să identificați eventualele erori sau oportunități de îmbunătățire.

11. **Respectarea standardelor:** Asigurați-vă că proiectul de diplomă respectă toate regulile etice, inclusiv obținerea consimțământului pentru colectarea de date de la companie și asigurarea confidențialității informațiilor. De asemenea, în cadrul lucrării folosiți termeni de specialitate adecvați și corecți.

5. Structura și formatul proiectului de diplomă

Proiectul de diplomă include următoarele elemente obligatorii:

1. **Coperta cartonată** – vezi pagina 1 din modelul de proiect; Recomandări:

- Coperta să fie legată cu șuruburi
- Culoarea copertei se va alege cât mai apropiată de următoarele nuanțe alese din manualul de identitate al Facultății IIRMP:

#B5070C	RGB : 181/07/12 CMYK : 29/100/100/12 Pantone : 7621 c
#1C4362	RGB : 28/67/98 CMYK : 94/72/39/26 Pantone : 534 c
#071F2B	RGB : 07/31/43 CMYK : 89/72/57/68 Pantone : 296 c

2. **Subcoperta** - vezi pagina 2 din modelul de proiect;

3. **Informații despre proiectul de diplomă** - vezi pagina 3 din modelul de proiect;

4. **Fișa de avizare și apreciere a proiectului de diplomă:**

- se va completa de către coordonatorul științific (vezi pagina 3 din modelul de proiect);
 - dacă există mentor, va completa și el o fișă de apreciere (vezi pagina 4 din modelul de proiect).
5. **Declarație standard privind autenticitatea proiectului de diplomă** (vezi pagina 5 din modelul de proiect) Declarația va menționa și eventuala utilizare a instrumentelor de inteligență artificială generativă (ex. ChatGPT, Copilot) în elaborarea proiectului, precizând scopul și modul de utilizare.
 6. **Rezumatul proiectului de diplomă:**
 - a. TCM cu predare română: 1-2 pagini în limba română + traducerea în engleză
 - b. TCM cu predare în engleză: 5 pagini în limba română
 - c. TCM cu predare în germană: pentru lucrare în limba germană - 5 pagini în limba română, iar pentru lucrare scrisă în limba română – 5 pagini de rezumat în limba germană.
 - d. Indiferent de limba de elaborare a proiectului de diplomă, rezumatul se va încheia cu 5-8 cuvinte cheie relevante pentru tema abordată.
 7. **Cuprins** (vezi pagina 8 din modelul de proiect)
 8. **Listă de figuri**, listă de tabele și listă de abrevieri/simboluri (recomandat, mai ales pentru lucrările cu numeroase figuri, tabele sau notații tehnice) - se plasează imediat după Cuprins și se generează automat din *References>Insert Table of Figures*, respectiv se completează manual cu abrevierile și simbolurile folosite în lucrare;
 9. **Conținutul proiectului de diplomă** (detaliat în Capitolul 6);
 10. **Bibliografie** - Se recomandă un număr minim de 15 de referințe bibliografice din cărți și reviste de specialitate, broșuri, cataloage, internet, etc, iar aproximativ 50% din referințele bibliografice să fie din ultimii 10 ani. Bibliografia nu se va numerota ca și capitol al proiectului de diplomă. (vezi pagina 14 din modelul de proiect); Maximum 30% dintre surse pot fi website-uri. Se vor folosi stilurile de citare IEEE sau APA v7, conform exemplului din template.
 11. **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 proiectului de diplomă. Anexele se numerotează crescător (Anexa 1, Anexa 2, etc.);
 12. **Opis** - În opis (o pagină) se vor specifica: numărul de pagini ale părții scrise, numărul de figuri, tabele (incluse în partea scrisă), numărul de desene, postere, fișe tehnologice, planuri de operații și alte documente. Opisul se va încheia cu data predării proiectului de diplomă și semnătura absolventului prin care își asumă răspunderea pentru întregul conținut al proiectului de diplomă. (vezi pagina 16 din modelul de proiect).

5.1. Formatul proiectului de diplomă

Formatul întregului proiect este A4, numărul de pagini fiind cuprins între 50 și 70, cu imprimare pe ambele fețe, fiecare capitol nou începând pe o pagină nouă impară.

La redactarea proiectului de diplomă se vor respecta următoarele elemente:

- **Se vor utiliza următoarele valori pentru marginile paginii:**
 - stânga: 3 cm;
 - dreapta: 1.5 cm;
 - sus: 2 cm; - jos: 2 cm.
- **Antetul paginii** - apare începând cu *Introducerea* și va conține numele și logo-urile universității și facultății (ca în template);
- **Numerotarea paginilor** - se face în partea de jos (centrat, font de 10 pt) începând cu prima pagina din *Introducerea*, până la ultima pagină din *Bibliografie*. Numerotarea paginilor dinainte de introducere se realizează utilizând numere romane (I, II, III, IV ...). Anexele nu se numerotează, dar se numără ca pagini în Opis.
- **Se vor folosi stilurile pentru text de la „Styles”**. Fiecare stil are caracteristici specifice. Pentru referință iată câteva caracteristici principale:
 - **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 0,5 cm. Excepție fac titlurile capitolelor principale.
 - **Fiecare capitol principal** va începe pe o pagină impară; titlurile capitolelor se scriu cu font de 14, bold (**1. Capitol**), subcapitolul de nivel 1 cu font de 12 bold (**1.1. Subcapitol**), iar subcapitolul de nivel 2 cu font de 12 italic (*1.1.1. Subcapitol*). Se va folosi *Page break* pentru separarea capitolelor. Titlul capitolelor vor fi aliniate la stânga.
 - **Fontul utilizat** pentru redactare va fi **Calibri**, cu dimensiunea de **12 puncte**, **spațiere de 1.25**, și spațiere după fiecare paragraf de 6 puncte, utilizând diacritice.
 - **Cuprinsul** va fi generat automat din *References>Table of contents* pe baza stilurilor folosite (*Heading*).
 - **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 precedat de cuvântul „Tab.”. Fontul folosit va fi Calibri, 10 pt., bold, italic (stilul *Table_heading*). Tabelul trebuie să aibă referință în text (Tab. 1.1.) cât mai aproape de tabel.

Tab. 1.1. Exemplu de etichetă pentru tabel (Calibri, 10 pt., bold, italic, aliniat dreapta)

Nr. crt.	Caracteristica 1	Caracteristica 2	Caracteristica 3
Produs 1	o	x	x
Produs 2	x	o	o

- **Figurile** (imagini, grafice etc.) se numerotează cu două cifre, prima reprezentând numărul capitolului, iar cea de a doua reprezentând numărul figurii din capitolul respectiv. Fiecare figură are număr și titlu, care se menționează sub figură, centrat precedat de cuvântul „Fig.”. Fontul folosit va fi Calibri, 10 pt., italic (stilul *Caption*). Figura trebuie să aibă referință în text (Fig. 1.1.) cât mai aproape de figură. Titlul figurii va fi sugestiv și va explica ce este prezentat în acea figură.

Se vor evita formulări generale precum „Piesa 1”. Pentru figurile, imaginile și tabelele preluate din referințele bibliografice se va indica sursa.



Fig. 1.1. Exemplu de figură

- **Relațiile de calcul** se scriu cu editoare specifice (*Equation*) și se numerotează la dreapta. Numerotarea acestora va cuprinde numărul capitolului, urmat de numărul de ordine al relației în cadrul capitolului;

$$\sqrt{a^2 + b^2} = c \quad (1.1)$$

- **Notele de subsol** – nu se recomandă introducerea notelor de subsol.
- **Bibliografia** – a se vedea punctul 10. de la capitolul 5 al Ghidului de redactare a proiectului de diplomă.

6. Conținutul proiectului de diplomă

Conținutul proiectului de diplomă este structurat pe capitole, subcapitole și include:

Partea 1. Aspecte generale în contextul temei alese (max. 15 de pagini)

Introducere. Introducerea va conține prezentarea gradului de noutate a temei, problemele care trebuie analizate și rezolvate în proiect, etc. (max. 4 pagini). Introducerea nu se numerotează ca și capitol.

Cap. 1. Obiectivele proiectului de diplomă (obiectivul general și obiective specifice – recomandat 1 pagină).

Cap. 2. Stadiul actual al realizărilor și evoluțiilor în domeniul temei alese – Se va prezenta un scurt istoric asupra nivelului atins în domeniul temei pe plan național și internațional, soluțiile actuale și direcțiile de cercetare. Pentru a se putea efectua o prezentare completă a temei abordate, trebuie să se studieze literatura de specialitate cu referire la tema abordată (maximum 15 pagini).

Partea 2. Contribuții personale aduse în vederea rezolvării temei (min. 35 de pagini);

Contribuțiile proprii se regăsesc și în aspecte precum: complexitatea soluțiilor, calcule ingineresti, economico-manageriale, la care se adaugă diverse alte elemente, specifice

specializării Tehnologia Construcțiilor de Mașini și temei abordate. Contribuțiile personale vor fi prezentate în maxim 6 capitole în continuarea celor din secțiunea anterioară.

Contribuțiile pot conține:

- modele CAD/CAM/CAE;
- calcule tehnico-economice;
- desene de execuție, desene de ansamblu;
- scheme și calcule cinematice;
- variante constructive;
- calcule de rezistență/eficiență/lanțuri de dimensiuni/necesar de resurse etc.;
- dimensionare de repere de complexitate medie sau ridicată;
- proiecte de tehnologie de fabricație și procese tehnologice;
- simulări (ex. simulare cu elemente finite);
- metodologii de lucru;
- prezentarea rezultatelor obținute în urma cercetărilor/experimentelor.

Partea a doua a proiectului de diplomă va fi diferențiată în funcție de tematica abordată (proiectare constructivă, proiectare tehnologică sau cercetare). În funcție de specificul proiectului de diplomă (vezi capitolul 2. Alegerea temei), acesta trebuie să conțină:

1. Tema de proiectare constructivă:

- Variante constructive;
- Justificarea alegerii unei variante (din punct de vedere tehnico-economic);
- Memoriu justificativ de calcul pentru dimensionare și verificare;
- Simularea funcționalității, procesului etc.;
- Desene de execuție și de ansamblu;

2. Tema de proiectare tehnologică:

- Tehnologia de fabricație a unui reper de complexitate medie/ridică, etc.;
- Itinerar tehnologic;
- Justificarea alegerii tehnologiei de fabricație;
- Desene de operație/planuri de operație/scheme de prelucrare;
- Programe CAM și imagini din simulări ale procesului de fabricație.

3. Tema de cercetare

- Ipotezele de cercetare;
- Metodologia de cercetare;
- Justificarea alegerii instrumentelor/metodelor de cercetare;
- Analiza și interpretarea rezultatelor;
- Compararea rezultatelor cu literatura;

Partea 3. Concluzii, contribuții și perspective (recomandat 2 pagini)

În această parte se enumeră concluziile proiectului și se propun direcții viitoare de dezvoltare a temei. Concluziile, contribuțiile și perspectivele se pot prezenta și sub formă de propoziții scurte, clare și concise.

7. Prezentare a proiectului de diplomă

Evaluarea proiectului de diplomă are două componente:

- Prezentarea propriu-zisă realizată de absolvent
- Evaluarea cunoștințelor absolventului de către comisia de evaluare

7.1. Reguli de prezentare și susținere a proiectului de diplomă

Scopul prezentării este de a evidenția contribuțiile personale ale absolventului în proiectul de diplomă. Pentru atingerea scopului se vor respecta următoarele reguli:

- Timpul de prezentare va fi de maxim 10 minute;
- Stadiul actual/parte introductivă nu va depăși 2 minute;
- Prezentare va fi sistematică, clară și concisă.
- Ținuta candidatului în fața comisiei trebuie să fie adecvată (ținută office);
- Forma prezentării va respecta bune practici pentru realizarea prezentărilor.

8. Listă de verificare înainte de predare

Înainte de predarea proiectului la secretariat, verificați:

☐ Ați citit și urmat pașii de înscriere la susținerea proiectului de diplomă afișați pe pagina: <https://iirmp.utcluj.ro/examen-de-diploma.html>

☐ Lucrarea are:

- o Formatul A4, între 50 și 70 de pagini, cu imprimare pe ambele fețe; margini: stânga 3 cm, dreapta 1.5 cm, sus/jos 2 cm;
- o Antet cu numele și logo-urile universității și facultății, prezent începând cu Introducerea;
- o Numerotarea corectă a paginilor: numere romane înainte de Introducere; cifre arabe, centrate, font 10, de la Introducere la Bibliografie;
- o Fiecare capitol principal începe pe pagină impară; titlurile respectă stilurile indicate (14 pt bold pentru capitole, 12 pt bold pentru subcapitole de nivel 1, 12 pt italic pentru subcapitole de nivel 2);
- o Cuprinsul este generat/actualizat automat (References>Table of Contents); listă de figuri, listă de tabele și listă de abrevieri/simboluri incluse, dacă este cazul;

- o Toate tabelele și figurile sunt numerotate pe capitole, și referențiate în text cât mai aproape de acestea; Anexele la conținutul proiectului de diplomă (dacă este cazul) sunt numerotate și menționate cel puțin o dată în text;
 - o Bibliografia are minimum 15 referințe, aproximativ 50% din ultimii 10 ani, maximum 30% website-uri, și folosește un singur stil de citare (IEEE sau APA v7) consecvent în tot proiectul;
 - o Rezumatul este complet, cu traducerea corespunzătoare pentru specializarea absolvită, urmat de 5-8 cuvinte cheie;
 - o Toate anexele instituționale sunt semnate (Fișa de avizare și apreciere, Declarația standard - inclusiv mențiunea privind utilizarea instrumentelor de inteligență artificială, dacă este cazul);
 - o Opisul este completat și semnat;
- Verificarea similitudinii a fost efectuată prin secretariatul comisiei. Dacă lucrarea are un grad de similitudine mai mare de 15% lucrarea va fi înapoiată studentului pentru corectare.
 - Proiectul este depus (format electronic și fizic) cu cel puțin 7 zile înainte de susținere, conform regulamentului și informațiilor actualizate de pe pagina Facultății IIRMP: <https://iirmp.utcluj.ro/examen-de-diploma.html>.