

University POLITEHNICA of Bucharest

Faculty of Industrial Engineering and Robotics

<http://www.iir.pub.ro>

GUIDE FOR THE DIPLOMA EXAM

Bachelor Studies

2020 - 2021

University POLITEHNICA of Bucharest

Faculty of Industrial Engineering and Robotics

<http://www.iir.pub.ro>

GUIDE FOR THE DIPLOMA EXAM

Bachelor Studies



2020 - 2021

CUPRINS

SUMMARY

1.	DATE GENERALE PRIVIND EXAMENUL DE DIPLOMĂ/ GENERAL INFORMATION REGARDING THE DIPLOMA EXAM	3
2.	EVALUAREA ACTIVITĂȚII DE ELABORARE A PROIECTULUI DE DIPLOMĂ/ EVALUATION OF THE DIPLOMA PROJECT ACTIVITY ELABORATION.....	4
3.	ÎNSCRIEREA ABSOLVENȚILOR LA SECRETARIATUL FACULTĂȚII PENTRU EXAMENUL DE DIPLOMĂ / REGISTRATION OF GRADUATES AT THE FACULTY SECRETARY OFFICE FOR THE DIPLOMA EXAM	4
4.	ÎNSCRIEREA ABSOLVENȚILOR LA SECRETARII COMISIILOR DE EXAMEN/ REGISTRATION OF GRADUATES AT THE SECRETARIES OF THE EXAM COMMITTEES	6
5.	REPARTIZAREA ABSOLVENȚILOR ÎNSCRIȘI PENTRU EXAMENUL DE DIPLOMĂ/ THE DISTRIBUTION OF GRADUATES REGISTERED FOR THE DIPLOMA EXAM .	6
6.	PREZENTAREA, SUSȚINEREA ȘI EVALUAREA EXAMENULUI DE DIPLOMĂ/ PRESENTATION, DEFENCE AND EVALUATION OF THE DIPLOMA EXAM	6
7.	STRUCTURA PROIECTULUI DE DIPLOMĂ/ STRUCTURE OF THE DIPLOMA PROJECT	9
8.	TEHNOREDACTAREA PROIECTULUI DE DIPLOMĂ/ DESKTOP-PUBLISHING OF THE DIPLOMA PROJECT	9
9.	COPERTA (Model)/ COVER (Model).....	13
10.	PRIMA PAGINĂ (Model)/ FIRST PAGE (Model)	14
11.	TEMA DE PROIECT (Model)/ PROJECT THEME (Model)	15
12.	CERERE DE ÎNSCRIERE (Model)/ APPLICATION FORM	16
13.	FORMULAR DECLARAȚIE DE ORIGINALITATE (Model)/ ORIGINALITY STATEMENT	17
14.	FORMULAR EVALUARE PERIODICĂ (Model)/ PERIODICAL EVALUATION FORM OF THE STUDENT	18
15.	FORMULAR APRECIERE SINTETICĂ (Model)/ BRIEF EVALUATION FORM.....	19
16.	CONȚINUTUL PROIECTULUI DE DIPLOMĂ/CONTENT OF DIPLOMA PROJECT.....	20

1. DATE GENERALE PRIVIND EXAMENUL DE DIPLOMĂ

1. GENERAL INFORMATION REGARDING THE DIPLOMA EXAM

Finalizarea studiilor de licență se face prin examen de diplomă. Modul de desfășurare a examenului de diplomă este în conformitate cu Regulamentul de organizare și desfășurare a examenelor de finalizare a studiilor, aprobat de către Senatul UPB.

The final stage of the bachelor studies is represented by the diploma exam. The manner in which the diploma exam is organised is in accordance with the Regulations for organizing and conducting the graduation examinations, approved by the Senate of the University Politehnica of Bucharest.

Examenul de diplomă se organizează în două sesiuni anuale: sesiunea de vară (iulie) și sesiunea de toamnă (septembrie), cu mențiunea că datele efective se stabilesc în raport cu programarea generală la nivel de universitate.

The diploma exam is organised in two annual sessions: the summer session (in July) and the autumn session (in September), with the observation that the precise dates are set in accordance with the general schedule made at the university level.

Examenul de diplomă constă în susținerea a două probe:

- **proba 1** - "Prezentarea și susținerea proiectului de diplomă";
- **proba a 2-a** - "Evaluarea cunoștințelor fundamentale și de specialitate".

The diploma exam consists of the following two parts:

The first part – presentation and defence of the diploma project

The second part – evaluation of basic and specialized knowledge

Prin conținutul proiectului de diplomă, absolventul trebuie să dovedească acumularea unor cunoștințe și competențe necesare activității de inginer.

Through the diploma project, the graduate must prove the accumulation of knowledge and skills needed for the activity of an engineer.

Proiectul de diplomă se realizează de către absolvent(ă), sub îndrumarea unui conducător științific desemnat de departamentul coordonator al programului de studii absolvit. Titlurile temelor de proiect de diplomă și conducătorii științifici sunt publicate pe site-ul facultății.

The diploma project is developed by the graduate under the supervision of a scientific coordinator, who is assigned by the department that coordinates the study programme. The titles of the diploma project themes and the scientific coordinators are published on the website of the faculty.

Pregătirea absolventului pentru susținerea probei de "Evaluarea cunoștințelor fundamentale și de specialitate" se realizează în raport cu tematica stabilită de departamentul coordonator al programului de studii și în legătură cu problematica proiectului de diplomă.

The preparation of the student for the second part of the exam - evaluation of basic and specialized knowledge is made in accordance with the themes set by the department coordinating the study programme and in accordance with the theme of the diploma project.

Proiectul de diplomă, în formă finală, se va încărca în baza de date **studenti.pub.ro** (format PDF, max. 20 MB) la momentul completării *cererii de înscriere* la examenul de diplomă (vezi pct. 3).

The diploma project, in its final form, is uploaded in the **studenti.pub.ro** database (in PDF format, max 20 MB) at the moment when the application form for the diploma exam is filled in (see part 3).

La susținerea examenului de diplomă, se acordă o notă, N_p , care reflectă valoarea și modul de prezentare-susținere a proiectului de diplomă și o a doua notă, N_c , care reflectă gradul de însușire a cunoștințelor fundamentale și de specialitate, în raport cu tematica de pregătire și în legătură cu problematica proiectului de diplomă.

When the diploma exam is defended, a grade N_p is given, that reflects the value and the manner in which the diploma project presentation-defence is done and a second grade, N_c , that reflects the degree in which the basic and specialized knowledge was accumulated by the student, in accordance with the preparation themes and the theme of the diploma project.

2. EVALUAREA ACTIVITĂȚII DE ELABORARE A PROIECTULUI DE DIPLOMĂ

2. EVALUATION OF THE DIPLOMA PROJECT ACTIVITY ELABORATION

Conducătorul științific are obligația de a **coordona** activitatea de pregătire a proiectului de diplomă și de a **evalua** activitatea fiecărui student în cadrul disciplinei „Pregătire Proiect de Diplomă”, printr-o notă N (verificare pe parcurs), înscrisă în catalogul disciplinei. Pe baza acestei activități conducătorul științific completează două formulare, de *evaluare periodică* (vezi pag. 18) și de *apreciere sintetică* (vezi pag. 19) asupra proiectului de diplomă. Nota din formularul de apreciere sintetică este orientativă pentru comisia de examinare și este argumentată prin formularul de evaluare periodică.

The scientific coordinator has the obligation to coordinate the activity of preparation of the diploma project and to evaluate the activity of each student for the subject “Diploma Project Preparation” by a grade N (verification during the semester) that will be registered in the subject catalogue. Based on this activity, the scientific coordinator fills in two forms, of periodical evaluation (see page 18) and of short evaluation (see page 19) regarding the diploma project. This is a proposed grade for the examination committee and it is argumentated in the periodic evaluation file.

3. ÎNSCRIEREA ABSOLVENȚILOR LA SECRETARIATUL FACULTĂȚII PENTRU EXAMENUL DE DIPLOMĂ

3. REGISTRATION OF GRADUATES AT THE SECRETARY OFFICE OF THE FACULTY FOR THE DIPLOMA EXAM

La examenul de diplomă se pot prezenta numai candidații care au promovat **toate** activitățile obligatorii cuprinse în planul de învățământ.

Registration for the graduation exam is possible only for the candidates who have integrally complied with all the compulsory requirements from the educational plan.

Înscrierea absolvenților pentru susținerea examenului de diplomă se face la secretariatul Facultății IIR, cu cel puțin 10 zile înainte începerii examenului. Înainte de înscriere, absolvenții vor preda proiectul de diplomă secretarului comisiei de examen.

Graduates will register for the defence of the diploma exam at the secretary office of the IIR Faculty, at the latest with 10 days before the start of the exam. Before registration, graduates must hand in the diploma project to the secretaries of the exam committee.

La înscrierea pentru susținerea examenului de diplomă, fiecare candidat, absolvent al Universității POLITEHNICA din București, trebuie să depună un dosar cu următoarele documente:

When registering for the defence of the diploma exam, each candidate, graduate of the University Politehnica of Bucharest, must hand in an application file containing the following documents:

- a. Cerere de înscriere la examen (vezi pag. 16, formularul se generează direct din baza de date accesibilă prin portalul **studenti.pub.ro** și se tipărește);
An exam registration request form (see page 16, the form will be generated directly from the database that can be accessed through the studenti.pub.ro portal and it will be printed)
- b. Fișă de lichidare, completată (formularul se obține de la secretariatul facultății);
A filled in discharge form (the form can be obtained at the secretary office of the faculty)
- c. Dovadă eliberată de către secretarul comisiei de examen, privind faptul că proiectul de diplomă (exemplarul original oficial) a fost predat acestuia;
The proof issued by the secretaries of the exam committee attesting that the diploma project (the official original copy) was handed in
- d. Certificat de competență lingvistică într-o limbă de circulație internațională;
Linguistic competence certification in an international used foreign language
- e. Copie a cărții de identitate;
A copy of the ID card
- f. Două fotografii color recente, într-o ținută corespunzătoare, pe hârtie fotografică, format 3x4 cm;
Two colour ID card type recent photos, in appropriate attire, 3x4 format
- g. Declarația de originalitate a proiectului de diplomă (vezi pag. 14, formularul se obține de la secretariatul facultății sau de la <http://www.iir.pub.ro/index.php/ro/studenti/formulare>);
The originality statement regarding the diploma project (see page 14, the form can be obtained

from the secretary office of the faculty or it can be downloaded from <http://www.iir.pub.ro/index.php/ro/studenti/formulare>)

- h. Copie a Scrisorii / Ordinului Ministerului Educației și Cercetării Științifice de acceptare la studii (numai pentru studenții străini).
Copy of the Letter/ Order of the Ministry of Education and Scientific Research for acceptance to (follow) the studies (only for foreign students)

Înscrierea absolvenților care provin de la alte instituții de învățământ superior, în vederea susținerii examenului de diplomă, se face cu cel puțin 10 zile înainte de începerea examenului. Fiecare candidat trebuie să depună un dosar cu următoarele documente:

Graduates from other institutions of higher education will register for the defence of the diploma exam at the latest with 10 days before the start of the exam. Each candidate must hand in an application file containing the following documents:

- a. Cerere de înscriere la examen (vezi pag. 13, formularul se obține de la secretariatul facultății sau de pe site-ul facultății - <http://www.iir.pub.ro/index.php/ro/studenti/formulare>);
An exam registration request form (see page 13, the form will be generated directly from the database that can be accessed through the studenti.pub.ro portal and it will be printed)
- b. Fișă de lichidare, completată (formularul se obține de la secretariatul facultății);
A filled in discharge form (the form can be obtained at the secretary office of the faculty)
- c. Proiectul de diplomă;
The diploma project
- d. Certificat de competență lingvistică într-o limbă de circulație internațională (vezi mai jos);
Linguistic competence certification in an international used foreign language (see below)
- e. Certificatul de naștere, în copie legalizată;
Birth certificate, legalised copy
- f. Diplomă de Bacalaureat sau diplomă echivalentă cu aceasta, în original;
Baccalaureate diploma, or equivalent thereof, in original
- g. Două fotografii color realizate recent (într-o ținută corespunzătoare), pe hârtie fotografică, format 3X4 cm;
Two colour ID card type recent photos, in appropriate attire, 3x4 format
- h. Adeverință care atestă calitatea de absolvent, eliberată de instituția de învățământ superior absolvită, cu precizări referitoare la: promoție, domeniu absolvit, programul de studii, durata acestora și forma de învățământ. Adeverința trebuie să poarte semnăturile decanului, secretarului șef și rectorului instituției din care provine absolventul;
Proof of graduation, released by the followed higher education institution, containing information regarding: year, graduated academic field, study programme, duration of study programme and form of education. This proof must be signed by the Dean, the Chief Secretary and the Rector of the institution which the graduate comes from.
- i. Suplimentul la Diploma de Inginer, întocmit în conformitate cu Ordinul Ministrului Educației și Cercetării nr. 5289/2008 și a Instrucțiunilor de completare stabilite de Universitatea POLITEHNICA din București;
The Engineer Diploma Supplement, issued in accordance with Order no. 5289/2008 of the Ministry of Education and Research and with the Instructions set by University Politehnica of Bucharest.
- j. Copie a buletinului / cărții de identitate;
A copy of the ID card
- k. Copie a Scrisorii / Ordinului Ministerului Educației și Cercetării Științifice de acceptare la studii (numai pentru studenții străini).
Copy of the Letter/ Order of the Ministry of Education and Scientific Research for acceptance to (follow) the studies (only for foreign students)
- l. Declarația de originalitate a proiectului de diplomă (vezi pag. 14, formularul se obține de la secretariat facultate sau de la <http://www.iir.pub.ro/index.php/ro/studenti/formulare>)
The originality statment regarding the diploma project (see page 14, the form can be obtained from the secretary office of the faculty or it can be downloaded from <http://www.iir.pub.ro/index.php/ro/studenti/formulare>)

La înscrierea pentru examenul de diplomă absolvenții trebuie să prezinte un certificat de competență

lingvistică, eliberat de Departamentul de limbi străine din UPB, pentru care nu se percep taxe; certificatul de competență lingvistică se eliberează pe baza a cel puțin o notă sau calificativ de promovare a unei limbi de circulație internațională din perioada anilor de studii sau a unui certificat de competență lingvistică eliberat de o instituție autorizată în acest sens. Absolvenții care nu se încadrează în cazurile anterioare vor susține un test în vederea eliberării certificatului de competență lingvistică.

When registering for the diploma exam the graduates must present a linguistic competence certification, released by the Department of foreign languages of UPB, for which no tax is requested; linguistic competence certification is released based on a grade or a proficiency degree for promoting a international used foreign language during the years of study or a linguistic competence certification released by an institution authorised for this. The graduates who do not meet the above stated requirement will have to pass a test in order to obtain the linguistic competence certification.

De la secretariatul facultății absolventul(a) primește o dovadă privind înscrierea, care va fi prezentată secretarului comisiei de examen de diplomă.

From the secretary office of the faculty the graduate receives the proof regarding the registration, proof that will be presented to the secretary of the diploma exam committee.

4. ÎNSCRIEREA ABSOLVENȚILOR LA SECRETARIILE COMISIILOR DE EXAMEN

4. REGISTRATION OF GRADUATES AT THE SECRETARIES OF THE EXAM COMMITTEES

După înscrierea la secretariatul facultății, absolvenții se vor înscrie la secretariile comisiilor examenului de diplomă, prezentând următoarele documente:

After registering at the secretary office of the faculty, the graduates will register at the secretaries of the diploma exam committees, where they will present the following documents:

- a. Dovada privind înscrierea la secretariatul Facultății IIR;
Proof regarding the registration at the secretary office of the IIR faculty.
- b. Cartea de identitate;
ID card
- c. Copia formularului cu tema proiectului de diplomă, completată (vezi pag. 15);
Copy of the form with the diploma project theme, filled in (see page 15)
- d. Aprecierea sintetică (vezi pag. 19);
Brief evaluation (see page 19)

5. REPARTIZAREA ABSOLVENȚILOR ÎNSCRIȘI PENTRU EXAMENUL DE DIPLOMĂ

5. THE DISTRIBUTION OF GRADUATES REGISTERED FOR THE DIPLOMA EXAM

Secretariile comisiilor examenului de diplomă repartizează absolvenții înscriși pe *comisii* (în cazul în care există mai multe comisii pentru un program de studii), *zile* și *serii* (cel mult 16 studenți pe zi), după o metodologie stabilită de departamentul care coordonează programul de studii respectiv. Această repartizare va fi afișată la secretariatul departamentelor (vezi și site-ul facultății, <http://www.iir.pub.ro/index.php/ro/studenti/formulare>) cu cel puțin 24 de ore înainte de începerea examenului de diplomă.

The secretaries of the diploma exam committees will distribute the registered graduates to corresponding committees (if there are more committees for a study programme), in corresponding days and series (16 students per day at most), based on a methodology set by the department coordinating the study programme (see also the faculty website <http://www.iir.pub.ro/index.php/ro/studenti/formulare>) with at least 24 hours before the start of the diploma exam.

6. PREZENTAREA, SUSȚINEREA ȘI EVALUAREA EXAMENULUI DE DIPLOMĂ

6. PRESENTATION, DEFENCE AND EVALUATION OF THE DIPLOMA EXAM

În vederea susținerii examenului de diplomă în fața comisiei de examen, fiecare absolvent(ă) pregătește: **un număr de planșe**, prin care se redă, integral sau parțial, documentația grafică a proiectului (pentru a fi prinse pe panourile de expunere și a fi ușor vizibile); **o expunere orală**

asistată, sau nu, de o prezentare media (*powerpoint, video etc.*) a conținutului proiectului, cu sublinierea contribuțiilor proprii la rezolvarea temei.

In order to present the diploma exam in front of the committee, each graduate will prepare: a number of drawings, in which the graphic documentation of the project is presented (so that they can be attached to the presentation panels and they are easily visible); an oral presentation supported or not by a media presentation (*power point, video etc.*) of the project content, with the underlining of the student's own contributions in the solving/approach of the theme.

Proiectul de diplomă, împreună cu formularele de apreciere sintetică și de evaluare (ultimele două transmise de către conducătorul științific) se înaintează comisiei de examen de către secretarul acesteia.

The diploma project, together with the brief evaluation and evaluation forms (the last two sent by the scientific coordinator) are handed in to the exam committee by its secretary.

Prezentarea proiectului de diplomă (în timpul alocat de comisie, maximum 15-20 de minute) constă în expunerea de către absolvent(ă), în fața comisiei de examen, a *sintezei* și a *planșelor* pregătite în acest scop, precum și a altor elemente din proiect, corelativ.

The presentation of the diploma project (in the time indicated by the committee, 15-20 minutes at most) consists in the student's presentation of the synthesis and of the prepared drawings, and of other elements of the project, correlatively.

Susținerea proiectului de diplomă constă dintr-un dialog între membrii comisiei de examen și absolvent(ă), în cadrul căruia se adresează întrebări privind conținutul și prezentarea proiectului de diplomă, iar absolventul(a) formulează răspunsuri.

The defence of the diploma project consists in a dialogue between the members of the exam committee and the graduate; questions about the content and the presentation of the project are addressed and the graduate answers them.

Evaluarea proiectului de diplomă, de către comisia de examen, constă în aprecierea valorii și a modului de prezentare-susținere a proiectului de diplomă de către absolvent(ă), prin acordarea de note întregi, a căror medie este N_p .

The evaluation of the diploma project, given by the exam committee, consists in the appreciation of the value and of the presentation-defence manner of the diploma project, by giving full grades, who's average is N_p .

Evaluarea cunoștințelor fundamentale și de specialitate constă în adresarea, de către membrii comisiei de examen, a unor întrebări privind cunoștințele fundamentale și de specialitate în raport cu tematica stabilită și cu problematica proiectului de diplomă, formularea de răspunsuri de către absolvent(ă) și acordarea unor note întregi, a căror medie este N_c . Această medie N_c trebuie corelată și cu media celor patru ani de licență, conform unor reguli stabilite de Biroul Executiv al Facultății.

The evaluation of the basic and specific knowledge consists in questions addressed by the members of the exam committee regarding the basic and specific knowledge related with the theme and with the subject of the diploma project and in the answers given by the graduate to these questions. Full grades are given and the average of these grades is N_c . This average grade N_c should be correlated with the average of the 4 years of bachelor studies, in accordance with the rules established by the Executive Bureau of the Faculty.

Pentru promovarea Examenului de Diplomă, mediile N_p , N_c și M , ($M = \frac{N_p + N_c}{2}$), trebuie să îndeplinească condițiile: $N_p \geq 5$; $N_c \geq 5$ și $M \geq 6$.

In order to pass the Diploma Exam, the averages N_p , N_c and M , ($M = \frac{N_p + N_c}{2}$), must accomplish the following criterias: $N_p \geq 5$; $N_c \geq 5$ and $M \geq 6$.

Criteria for Np and Nc grades:

Criteria for Np and Nc grades:

1. *Tema abordată, conținutul și organizarea proiectului de diplomă;*
The chosen theme, content and structuring of the diploma project
2. *Actualitatea temei, respectarea structurii impuse, concordanța dintre conținut și obiectivele asumate prin temă, corectitudinea și calitatea proiectului, nivelul științific, originalitatea datelor etc.;*
Actuality of the theme, the following of the imposed structure, the correspondence between content and the objectives of the theme, the correctness and the quality of the project, the scientific level, the originality of the data etc.
3. *Documentarea și contribuțiile absolventului: extinderea, actualitatea și corectitudinea utilizării bibliografiei, utilizarea corectă a referințelor bibliografice, originalitatea abordării problemelor propuse prin temă, ponderea contribuțiilor personale a absolventului în ansamblul proiectului, conținutul și valoarea concluziilor și propunerilor, capacitatea de evidențiere a contribuțiilor personale, corectitudinea soluțiilor ingineresti etc.;*
The documentation and the contributions of the graduate: the width, actuality and correctness of the bibliographical list, the correct use of the bibliographical references, the originality of the approach of the theme's problems, the degree of graduate's personal contributions in the entire project, the content and the value of the conclusions and of the proposals, the capacity to underline the personal contributions, the correctness of the engineering solutions etc.
4. *Formarea competențelor date de programul de studii: relevanța temei pentru domeniul de studii al programului de studii/specializării, modul de utilizare a instrumentelor ingineresti și a tehnicilor moderne, nivelul științific al proiectului;*
The shaping of the competences given by the study programme: the relevance of the theme for the field of study of the study programme/specialization, the way in which the engineering instruments and modern techniques are used, the scientific level of the project.
5. *Prezentarea proiectului: nivelul prezentării și răspunsurile la întrebări, stăpânirea limbajului de specialitate, execuția practică, abilitățile de comunicare, folosirea instrumentelor moderne de prezentare etc.*
The presentation of the project: the level of the presentation and of the answers to the given question; the mastering of the specialized language, the practical execution, the communication abilities, the use of modern instruments etc.

În cazul în care unul din membrii comisiei de examinare este conducătorul de proiect al unui absolvent(ă), notele acestuia nu se iau în considerare la stabilirea mediei finale.

In the case in which one of the members of the examination committee is the coordinator of a graduate's project, his or her grades will not be taken into account when calculating the final grade.

În cazul nepromovării examenului de diplomă, absolventul poate susține un nou examen, într-o altă sesiune, după ce a integrat în proiect recomandările membrilor comisiei de examen.

The graduate who does not pass the graduation exam can register for a subsequent exam session, after integrating into his/her project the recommendations of the committee's members.

Conducătorul științific al proiectului răspunde solidar cu absolventul de originalitatea proiectului. În cazul în care se constată fraudarea proiectului (prin comercializarea acestuia), se procedează la excluderea din universitate a oricărui membru al comunității academice implicat (personal didactic/nedidactic sau studenți).

Scientific coordinator of the project jointly liable for project originality with the graduate. If the project is found fraud (by selling it), proceed to the exclusion of any member of the university academic community involved (teaching / non-teaching staff or students).

Prezentarea și susținerea examenului de diplomă sunt publice, dar activitățile de deliberare ale comisiei (acordarea notelor și calculul mediilor) nu sunt publice.

The presentation and the defence of the diploma exam are public, but the deliberation activities of the committee (giving of the grades and the calculation of the final grades) are not.

Rezultatele examenului de diplomă se comunică la sfârșitul fiecărei zile de examen.

The results of the diploma exam are communicated at the end of each exam day.

Deoarece toate probele examenului de finalizare a studiilor organizate de U.P.B. se susțin oral, rezultatele obținute la aceste probe nu pot fi contestate.

Because all the parts of the final exam organised by U.P.B are orally presented, the obtained results cannot be contested.

7. STRUCTURA PROIECTULUI DE DIPLOMĂ

7. STRUCTURE OF THE DIPLOMA PROJECT

Proiectul de diplomă se va realiza în conformitate cu cerințele specifice fiecărei teme, dar va avea în mod obligatoriu următoarea structură:

The diploma project will be developed in accordance with the specific requirements for each theme, but will have the following compulsory structure:

1. Coperta proiectului – cartonată – vezi pag. 13;
Project cover – in cardboard - see page 13
2. Prima filă – vezi pag. 14;
First page – see page 14
3. Tema proiectului de diplomă – vezi pag. 15;
The diploma project theme – see page 15
4. Cuprins – vezi pag. 11;
Summary – see page 11
5. Introducere;
Introduction
6. **Conținutul proiectului de diplomă** – conform conținutului detaliat, specific fiecărui program de studii, stabilit de departamentele coordonatoare - vezi punctul 16 al acestui ghid;
The content of the project diploma – in accordance with the detailed content, specific to each study programme, set by the coordinating departments – see chapter 16 of this guide.
7. Concluzii;
Conclusion
8. Bibliografie;
Bibliographical list
9. Anexe;
Anexes
10. Documentație grafică.
Graphical documentation

8. TEHNOREDACTAREA PROIECTULUI DE DIPLOMĂ

8. DESKTOP-PUBLISHING OF THE DIPLOMA PROJECT

Proiectul de diplomă se predă în formă tipărită, într-un singur exemplar, secretarului Comisiei de Examen de Diplomă.

The diploma project will be handed in under its printed version, in one copy, at the secretaries of the Committee of the Diploma Exam.

Proiectul de diplomă se va tehnoredacta în conformitate cu următoarele instrucțiuni:

The diploma project will be typed in accordance with the following instructions:

- format A4, portret (se recomandă să se tipărească față – verso);
- A4 format, portret (front – back (2 sides) printed recommended)
- margini: sus – 25 mm; jos – 20 mm; interior – 25 mm; exterior – 20mm;
- margins – top – 25 mm, bottom – 20 mm, left – 25 mm, right – 20 mm
- font: Arial; mărimea: 11;

- font: Arial, size 11
- spațiere între rânduri: un rând;
- line spacing: single
- antet: (font: Arial, mărimea: 10) : pagini impare – Proiect de Diplomă; pagini pare – Numele și prenumele absolventului;
- header: (font: Arial, size 10): uneven pages – Diploma Project, even pages – The Name and surname of the candidate
- numerotarea paginilor se face începând cu pagina conținând tema proiectului și până la ultima pagină a proiectului. Numărul de pagină se înserează în partea de jos, centrat.
- The pages will be numbered starting with the page detailing the project theme until the last page of the project. The page number will be inserted at the bottom of the page, centred.

Titlurile de capitol se numerotează și se scriu cu majuscule, font Arial 12 bold, lăsând câte un rând liber înainte și după și după ele.

The chapter titles are numbered and written in capital letters, font Arial 12 bold, leaving one free line before and after them.

Titlurile de subcapitole se numerotează și se scriu cu Arial 11 bold, lăsând câte un rând liber înainte și după și după ele.

The subchapter titles are numbered and written with Arial 11 bold, leaving one free line before and after them.

Alinierea textului în cadrul unui paragraf – textul va fi aliniat între marginile din stânga și din dreapta; primul rând din paragraf va avea un spațiu liber (Tab) de 12,4 mm.

The alignment inside the paragraph – the text will be aligned between the left and right borders; the first row from the paragraph will have a free space (Tab) of 12,4 mm.

Figurile se numerotează prin două cifre / numere despărțite prin punct (primul număr reprezentând numărul capitolului, cel de al doilea, numărul de ordine al figurii în cadrul capitolului), urmate de denumirea figurii, textul fiind scris sub figură, centrat, cu fontul **Arial 11 bold**. În cazul în care figura nu depășește jumătate din lățimea paginii, se încadrează în text, în caz contrar se centrează pe lățimea paginii.

The figures are numbered by two numbers separated by a dot (the first number represents the number of the chapter, the second, the order number of the figure in that chapter), followed by the name of the figure. The text is written below the figure, centred, with Arial 11 bold font. If the figure does not surpass half of the page width it will be fitted into the text; if it does, it will be centred on the width of the page.

Tabelele se numerotează și se definesc, similar cu figurile, dar cu textul aliniat în partea dreaptă a tabelului.

Tables are numbered and named, as in the case of the figures, but with the text aligned in the right side of the table.

Relațiile se numerotează în paranteze rotunde, similar cu numerotarea figurilor și tabelelor, cu textul aliniat în partea dreaptă a paginii.

The relations are numbered inside round brackets, as in the case of the figures and of the tables, with the text aligned in the right side of the page.

Sursele bibliografice se indică prin notarea, în paranteze pătrate, a numărului de ordine al sursei folosite, menționat în Bibliografie.

The bibliographical source are indicated by the marking between square brackets of the order number of each utilised source, mentioned in the bibliographical list.

Redactarea bibliografiei se face, în ordinea alfabetică a numelor autorilor, iar pentru același autor, în ordinea cronologică a publicațiilor.

The writing of the bibliographical list is done in alphabetical order of the authors' names, and for the same author, in the chronological order of the publications.

Cuprinsul proiectului – se vor menționa capitolele și subcapitolele, precum și numărul paginii de început al acestora.

The project summary – chapters and subchapters will be mentioned, as well as the page number where they start.

Cuprins (exemplu sintetic)

Summary (short example)

	Declarația de originalitate	
	Originality statement	
	Aprecierea sintetică	
	Brief evaluation	
	Tema Proiectului de diploma	
	The Diploma Project Theme	
1.	Titlul capitolului (Chapter title).....	1
1.1	Titlul subcapitolului (Subchapter title).....	7
1.2	Titlul subcapitolului (Subchapter title).....	32
2.	Titlul capitolului (Chapter title).....	45
2.1	Titlul subcapitolului (Subchapter title).....	63
.		
n	Concluzii	
	(Conclusions).....	123
	Bibliografie (References).....	125
	Documentație grafică (Drawings)	
	D ₁	
	D ₂	
	D _n	

Bibliografie (exemplu)

References (example)

- [1] Tschätsch, H., *Applied Machining Technology*, Springer, 2009
- [2] Bralla, J.G. ed., *Handbook of Manufacturing Processes – How products, components and materials are made*, Industrial Press Inc., 2007
- [3] Kalpakjian, S., *Manufacturing Engineering and Technology*, Pearson Education, Inc., 2001.

1. TITLUL CAPITOLULUI / CHAPTER TITLE

1.1 Titlul subcapitolului / Subchapter title

Conținutul subcapitolului/ Subchapter content

Continuare text / Text.....



Fig.1.1 Figure name

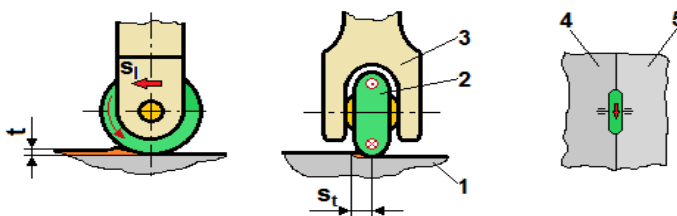


Fig.1.2. Denumirea figurii/ Figure name

Tabelul/Table 1.1. Denumirea tabelului/Table name

Continuare text / Text

Tabelul 1.2 Table name

Continuare text / Text

[3]:

$$\sigma = \frac{F}{A} \quad [\text{MPa}] \quad (1.1)$$

* * *

DIPLOMA PROJECT

Author,
Graduate

Scientific coordinator,
.....

2021

(10. Prima pagină) / (10. First page)
University POLITEHNICA of Bucharest
Faculty of Industrial Engineering and Robotics
Programul de studii/ Study Programme

DIPLOMA PROJECT

Author,
Graduate

Scientific coordinator,
.....

2021

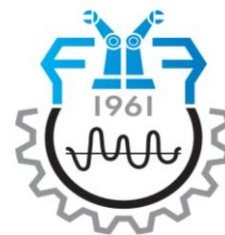
(11. Tema)



Universitatea POLITEHNICA din București
Facultatea de Ingineri Industrială și Robotică

☎ (021) 4029520, (021) 4029302/ Fax: 0213107753

<http://www.iir.pub.ro>



Departamentul / Department

Studii universitare de Licență / Undergraduate Studies

Domeniul de studii / Study Domain.....

Programul de studii / Study Programme

TEMA
PROIECTULUI DE DIPLOMĂ /
DIPLOMA PROJECT THEME

.....
.....
.....

Author,

Graduate

Scientific coordinator,

.....

Dean,

Head of department,

Prof. dr. ing.

Prof. dr. ing.....

2021

(12. Cerere de înscriere) / (12. Application form)

Aprobat / Approved

Decan, / Dean,

DOMNULE DECAN, / To the Dean,

Subsemnatul/a / The undersigned.....,
absolvent/ă al/a Facultății de Inginerie Industrială și Robotică, programul de studii / graduate
of Industrial Engineering and Robotics Faculty, study programme
..... promoția / class (year).....
vă rog să binevoiți a-mi aproba înscrierea la examenul de diplomă, sesiunea/ I kindly ask you
to approve my application for the diploma exam, in the session, anul /
year.....

Am mai susținut examenul de diplomă în sesiunea / I have previously registered for
the diploma exam in the session....., anul / year..... .

Am elaborat proiectul de diplomă cu tema / The diploma project theme is:

.....
.....
.....

sub îndrumarea / The scientific coordinator is.....
(gradul didactic, numele și prenumele conducătorului științific) / (position,
First name and last name)

Data/Date:

.....
(semnătura / signature)

Viza conducătorului științific / The approval of the Scientific coordinator: DA/NU sunt de
accord / YES/ NO.....

(semnătura/ signature)

Media anilor de studii / ECTS/ Overall average grade/ECTS:

Viză / Approved

Secretar șef facultate / Faculty Chief Secretary

Domnului Decan al Facultății de Ingineria Industrială și Robotică / To the Dean of Industrial
Engineering and Robotics Faculty

(13. Declarație de originalitate) / (13. Originality Statement)

**Declarație pe proprie răspundere
privind originalitatea proiectului de diploma / Statement regarding the
diploma project originality**

Subsemnatul/a / The undersignedabsolvent/ă al/a
Facultății de **Inginerie Industrială și Robotică**, în anul/ graduate of Industrial Engineering
and Robotics Faculty in the year/....., legitimat/ă cu CI seria / ID Card series,
numar/ number....., CNP

autorul lucrării /

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 author of the paper:

.....
.....
elaborată în vederea susținerii examenului de diplomă la Facultatea de **Inginerie Industrială și Robotică**, programul de studii/ written (developed) for the diploma exam at the Faculty of Industrial Engineering and Robotics, study programmesesiunea / sesion.....a anului universitar / university year....., declar pe proprie răspundere că proiectul este rezultatul activității intelectuale, pe baza cercetărilor proprii și a informațiilor obținute din sursele citate în textul lucrării și în bibliografie. / I declare on my honour that the diploma project is the result of intellectual activity, based on my own research and on the information from the cited sources in the project text and in the bibliography.

Declar că lucrarea nu conține porțiuni plagiate. Lucrarea nu a mai fost prezentată în fața unei alte comisii de examen de diplomă. / I declare that the diploma project does not contain plagiarized parts. The diploma project has not been presented before.

De asemenea, declar că sunt de acord ca proiectul de diplomă să fie verificat prin orice modalitate legală pentru confirmarea originalității, consimțind inclusiv la introducerea conținutului său într-o bază de date în acest scop./ Also, I declare that I agree that my diploma project will be checked by any legal way to confirm the originality, including the introduction of its contents into a database for this purpose.

În cazul constatării ulterioare a unor declarații false, voi suporta sancțiunile administrative, respectiv, *anularea examenului de diplomă*. / If subsequent finding of false statements, I will bear administrative penalties respectively cancellation diploma examination.

Lucrarea conține.....pagini, tabele și.....figuri. / The diploma project contains.....pages,tables and figures.

Proiectul are anexate și: _____ CD/DVD-uri. / The project has ... CD/DVDs

Nume și prenumele absolventului / Graduate First name and last name,

Semnătura / Signature,

Data/Date.....

(14. Fișă de evaluare periodică a studentului/ei) / (Periodical evaluation form of the student)

FIȘĂ

**de evaluare periodică privind activitatea de elaborare a Proiectului de diploma
Periodical evaluation form for the student activity regarding the diploma project**

Activitatea desfășurată de absolventul/a, / The activity of the student
....., în vederea elaborării proiectului de diplomă cu tema / regarding
the diploma project development with the theme.....

.....
.....
a fost apreciată cu nota finală/ was evaluated as deserving the following grade....., pe baza
evaluărilor săptămânale din tabelul de mai jos/ based on weekly evaluation – see the table
below.

Ședința/Session		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	S ₉	S ₁₀	Nota/Grade, N
Punctaj/ Grade	minimum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	$N=T/10$ $T=\sum_{i=1}^{10} S_i$
	maximum	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
	Efectiv/actual											

Absolvent/ Graduate.....am luat la cunoștință/l am aware.
(semnătura/signature)

Conducător științific / Scientific coordinator (semnătura/
signature)

Data/Date.....

(15. Apreciere sintetică a proiectului)/ (15. Short evaluation form)

APRECIERE SINTETICĂ / BRIEF EVALUATION

asupra proiectului de diplomă cu tema/ of the diploma project with the title:

.....
.....
.....

elaborat de absolventul/a, developed by
(graduate):.....promoția/ year.....

Conținut proiectului: complet / incomplet / Project content: complete / incomplete

Corectitudinea soluțiilor: totală / majoritară / parțială / Correctness of solution: / total/
major /partial

**Proiectul include / nu include cercetări proprii / The project includes/does not include
own research**

Ritmicitatea activității: foarte bună / bună / satisfăcătoare / nesatisfăcătoare / Rhythmicity:
very good/ good / satisfactory

Acordul pentru prezentare și susținere: da / nu / Presentation agreement: yes/no

Nota propusă/ Proposed grade:

Conducător științific/ Scientific coordinator:.....

(numele și prenumele/ first name and last name)

(semnătura/ signature)

Data / Date.....

16. CONȚINUTUL PROIECTULUI DE DIPLOMĂ/CONTENT OF DIPLOMA PROJECT Programul de studii/Study Programme: Industrial Engineering

A. Structura Proiectului de diploma/The structure of Diploma Project (vezi și pag./see also pag. 6)

Proiectul de diplomă se compune din/ The diploma project consists of:

Copertă, Prima filă, Temă, Cuprins, Capitolul 1, Capitolul 2,, Capitolul n, Bibliografie, Documentație grafică./ Cover, First page Theme, Summary, Chapter 1, Chapter 2,, Chapter n, Bibliography, Graphical documentation,
unde/where:

- ☺ **coperta** este conform model (vezi pag. 10)/**The cover** is according model (see page 10)
- ☺ **prima filă** este conform model (vezi pag. 11)/ **First page** is according model (see page 11);
- ☺ **tema** este conform model (vezi pag. 12)/ **The theme** is according model (see page 12);
- ☺ **cuprinsul** este conform model (vezi mai jos)/ **The summary** is according model (see below);
- ☺ **Capitolul 1, Capitolul 2,, Capitolul n** sunt conform secțiunii C/ **Chapter 1, Chapter 2,, Chapter n** are according section C;
- ☺ **bibliografia** este in raport cu cele din secțiunea C (vezi pag. 24);/ **The bibliography** is according model (see page 24);
- ☺ **documentația grafică** este in raport cu cele din secțiunea C (vezi mai jos)/ **Graphical documentation** is in relation to the section C (see below).

Cuprins detaliat (model)/Detailed summary (model)

Capitolul 1. Proiectarea procesului tehnologic de fabricare a produsului Carcasă RP03.01/ Chapter 1. Designing the technological process of manufacturing the product Housing RP03.01	1
1.1. Date inițiale generale / Initial general data.....	2
1.2. Date constructiv-funcționale/ Constructive and functional data	2
1.3. Semifabricare/Row – material obtaining.....	
1.4. Prelucrări/Processing.....	
1.5. Procesul tehnologic tip / Type technological process.....	
1.6. Structura preliminară a proceselor tehnologice/Preliminary structure of the technological processes	
1.7. Structura detaliată a procesului(elor) tehnologic(e)/Detailed structure of the technological process(es)	
1.8. Program de comandă numerică pentru operația 10. Prelucrare complexă / PT1 - Centrul de prelucrare MC 5A.125 CNC / CNC program for complex processing operation 10 / PT1 - CNC Machining Center MC 5A.125.....	
Capitolul 2. Managementul producției și operațiilor/Chapter 2. Production and operations management	
2.1. Date inițiale generale / Initial general data.....	
2.2. Prognozarea vânzărilor pentru un produs asamblat / Forecasting demand for an assembled product	
2.3. Întocmirea programului de producție director pentru produsul asamblat / Developing master production schedule for assembled product.....	
2.4. Managementul capacității de producție pentru programul director al produsului asamblat / Capacity management for master production schedule of assembled product	
2.5. Stabilirea parametrilor de planificare a necesarului de materiale pt. producția de serie a pieselor produsului / Setting material requirements planning parameters for cyclic batch production of product's parts	
2.6. Stabilirea parametrilor de planificare a necesarului de materiale pt. producția în flux a pieselor produsului / Setting material requirements planning parameters for flow production of product's parts.....	
2.7. Planificarea necesarului de componente de fabricat pentru producția produsului asamblat / Planning material requirements for manufactured components of assembled product.....	
2.8. Managementul capacității de producție pentru planul necesarului de componente de fabricat / Capacity management for material requirements plan regarding manufactured parts.....	

- 2.9. Planificarea necesarului de componente de aprovizionat pentru producția produsului asamblat / Planning material requirements for purchased components of assembled product.....
- 2.10. Programarea operațiilor pentru producția pieselor în atelier folosind tehnica nivelării sarcinilor / Developing operations schedule for job shop production of parts using load levelling technique.....
- 2.11. Programarea operațiilor pentru producția pieselor în atelier folosind tehnica ordonanțării sarcinilor / Developing operations schedule for job shop production of parts using dispatching technique.....
- 2.12. Amenajarea spațială a atelierului pentru programul optim al producției de serie a pieselor / Planning job shop layout for the best cyclic batch production schedule of product's parts.....
- 2.13. Programarea operațiilor pentru producția pieselor pe linie în flux. Stabilirea concluziilor proiectului / Developing operations schedule for flow shop production of parts. Setting chapter conclusions.....

Capitolul 3.XXX/Chapter 3.XXX.....

3.1. Date inițiale generale / Initial general data.....

3.2. ...

Capitolul n./Chapter n. Concluzii finale / Final conclusions.....

Bibliografie/Bibliography.....

Documentația grafică / Graphic documentation.....

Format

(1) Desen de execuție Carcasă RP03.01 /Processing drawing for Housing RP03.01.....

A3

(2) Desen de semifabricat Carcasă RP03.01/ Row – material drawing for Housing RP03.01

A4

(3) Proces tehnologic de fabricare Carcasă RP03.01/Manufacturing Technological Process for Housing RP03.01.....

2A3

(4) Program de comandă numerică pentru operația 10. Prelucrare complexă / PT1 - Centrul de prelucrare MC 5A.125 CNC/ CNC program for complex processing operation 10 / PT1 - CNC Machining Center MC 5A.125

A3

(5) Etc.

B. Tema proiectului de diploma/The theme of Diploma Project

În concordanță cu profilul programului de studii *Industrial Engineering*, tema proiectului de diplomă vizează analize și dezvoltări ale unor caracteristici de produs, procese și sisteme de fabricare./ According the profile of the study program *Industrial Engineering* the theme of diploma project aims the analysis and development of product features, manufacturing processes and systems. Astfel, tema proiectului de diplomă are titulatura în funcție de conținutul și ponderea diferitelor părți din structura proiectului, după cum se prezintă în tabelul de mai jos./ Thus, the theme of the diploma project has title according to the content and share various parts of the project structure, as shown in the table below.

IE	Tema/Theme/ Parte a temei proiectului de diplomă/ Part of a Diploma Project Theme *Variante/Variants *		Semnificații/Meanings
Temă standard/ Standard Theme	1.1	Concepția, programarea și conducerea unui proiect de proces și sistem de producție ... (P)... / Design, programming and project management of a process and production system ... (P)	... (P) ...: P₁-p₂-p₃ or P₁-P₂-P₃ Cod or Code Den , where P ₁ is the name of theme – product of C1 Section C below P1, p ₂ and p ₃ - names of theme products C2 from C, Code - the code associated with the group P ₁ -P ₂ -P ₃ , Code Den - code and name associated with the product name and type of assembly-theme C1 and C2 of C; ... (c) ... or ... (C) ...: component of the theme in relation to one or more parts C _i , i = 3, 4, ..., from C.
	1.2	Proiectarea unui proces și sistem de producție ... (P)... / Designing of a process and production system ... (P) ...	
Temă extinsă/ Extended theme	2.1 a	Dezvoltarea unui proiect de proces și sistem de producție ... (P)...., ... (c)... / Development of a production system project and process ... (P)...., ... (c)...	<i>Exemple/Example</i>
	2.1 b	... (C) ... și studiu privind dezvoltarea unui proiect de proces și sistem de producție ... (P)... / and study on development of a production system project and process ... (P)...	

2.2 a	Dezvoltarea tehnico-economică a unui proiect de proces și sistem de producție ...(P)..., ...(c).../Technical and economic development of a production system project and process ...(P)...	...(P)...: Shaft-connector-disk or Shaft-connector-disk PV 00.05.03-05-08 or Simulator 45Y10 or key group PCG-4K1M etc.
2.2 b	...(C)... și dezvoltarea tehnico-economică a unui proiect de proces și sistem de producție ...(P).../...(C)... and technical and economic development of a production system project and process ...(P)...	...(c)...: modeling and dinamic simulation of the system or virtual prototyping or 3D Printing technologies etc.
2.3 a	Concepția, programarea și conducerea unui proiect de proces și sistem de producție privind ...(P)..., ...(c).../Conception, programming and project management process and production system on ... (P) ... (c)(C)...: Technological/functional flow optimizing and economic sustainability or simulation of part and assemblies' behaviour or inventory management etc.
2.3 b	...(C)..., concepția, programarea și conducerea unui proiect de proces și sistem de producție privind ...(P).../...(C)..., conception, programming and project management process and production system on ... (P) ...	
2.4 a	Studiu tehnico-economic privind dezvoltarea unui proiect de producție ...(P)..., ...(c).../Technical and economic stdy regarding development of a production project ...(P)..., ...(c)...	
2.4 b	...(C)... și studiu tehnico-economic privind dezvoltarea unui proiect de producție ...(P).../...(C)... and technical and economic stdy regarding development of a production project ...(P)...	

Tema proiectului de diplomă se înscrie pe formular tip, conform model - pag. 12, care se transmite absolventului în perioada de înscriere pentru examenul de diplomă./ The theme of the Diploma Project will be enrolled in the standard form, according to the model - p. 12 that is transmitted to the graduate during registration for the diploma exam.

C. Conținutul proiectului de diploma/The content of Diploma Project for Industrial Engineering study programe

Conținutul proiectului de diplomă se constituie în raport cu cele ce urmează, iar *Cuprinsul* se scrie conform uzanței, respectiv, conform model - pag. 20./ The content of the Diploma Project is considered in relation to the following, and summary will be written according to usage, respectively, according to the model - p. 20.

Introduction: Main actors and how they act

The purpose of this presentation is to provide industrial engineering students guidance and training for their last year diploma project. Starting as soon as possible but within their third year of study, students have to choose a subject for the diploma project on the basis of what they have learned so far.

We have foreseen to provide students with a sound range of project chapters that definitely fulfils undergraduate requirements. Also we intend to design this project according to their needs to develop more some specific topics.

Together with their coordinator students can find the best diploma project subject according with their specific professional interests covering the compulsory topics presented in the chapters below yet in various degrees of depth. If they consider necessary, in order to provide proper training and guidance, the possibility of choosing two diploma coordinators (double coordination diploma) is also given to the students to help them cover wide interdisciplinary subjects. These coordinators could be from our university or from other European universities if there is a valid bilateral agreement with these universities.

Because it seems to be easy but becomes difficult when they actual start working on it we consider semester projects could help students to achieve the goal of completing the diploma project on time. Industrial Engineering various term projects from the first to the last year are intended to guide and help students to complete the chapters of the final diploma project and to score the best marks in their final assessment. Actually, all these chapters below could be completed during or according with semester projects, integrating their various content as modules in the final diploma project.

The minimal standard for the diploma project consists of integrating at least two semester projects in a coherent manner, in agreement with the project coordinator(s), and then finally, developing one more project during the last semester (the 8th one) so as clear solutions for specific requirements should be synthesized.

Chapter (#C1): Developing software to support industrial engineering activities

This chapter aim is to develop support software for the activities of other chapters: generating arrays with loops, graphs, linear algebra, regressions function, statistical calculus, graphical simulations, working with input and output files. Defining every individual project for developing an Virtual Instrument Inputs/Output data analysis and identifying mathematical models required for the project implies generally the following stages:

- 1.1. Defining User Interface – Front Panel for the Virtual Instrument (VI)
- 1.2. Building the algorithm
- 1.3. Algorithm implementation
- 1.4. Subroutine development - sub VI's
- 1.5. Virtual Instrument testing

Chapter (#C2): CAD

This chapter should demonstrate students' competencies to obtain virtual prototypes of different types of parts and assemblies using a 3D CAD modelling software, to generate and correct the .stl files, to identify the optimal building orientation for specific criteria using FDM and 3D Printing technologies, to use different types of sectioning software (Catalyst, Makerware and ReplicatorG). The necessary stages to fulfil these aims are inventoried below.

- 2.1 Identification of the assembly and the individual part
- 2.2 General conditions: beneficiary, manufacturer, production volume, application, legal framework etc.
- 2.3 Working environment of the part – Assembly description
- 2.4 Part surface identification
- 2.5 Establishing the type of surface and manufacturing method
- 2.6 Part function definition and surface function identification
- 2.7 Surface stress in operation
- 2.8 Prescribed material characteristics
- 2.9 Prescribed heat treatments
- 2.10 Prescribed chemical treatments
- 2.11 Determining specific surface characteristics
- 2.12 Establishing the technological accuracy of the part
- 2.13 Identifying the missing elements in the part initial 2D drawing
- 2.14 2D Modelling
- 2.15 Setting the drawing limits: ISO A3 and introducing layers
- 2.16 Front view, Section Views and Details
- 2.17 Dimensioning, hatching and ISO block indicator
- 2.18 3D Modelling

- 2.19 Identifying and modelling the main shapes of the part
- 2.20 Modelling the final 3D part with the implemented changes in chapter 1.18
- 2.21 Setting view ports, visual styles and plot settings for the final 3D drawing
- 2.22 Modelling and the analysis of the assembly: 3D/2D modelling of the product, identify the components of the product, components characteristics
- 2.23 Assignment grading

Optional (chosen by the student rather than compulsory).

- 2.24 After obtaining virtual prototypes for different part/assemblies using 3D CAD modelling software – CATIA V5: generating .stl files, correcting .stl files, intermediary analysis of the taken project steps.
- 2.25 Building physical prototypes of designed parts/products and evaluate the physical prototypes

Chapter (#C3): CAE

This project chapter should include: CAE simulation procedures focused on a chosen mechanical component or assembly using solvers with advanced and extended simulation capabilities; static, dynamic and thermal procedures; shape, parameter and topology optimization techniques; simulation of part and assemblies' behaviour; linear and non-linear algorithms.

This project's chapter aims to complete and submit a CAE analysis containing the FEM model, the analysis results, verification elements and conclusion based on the following steps:

- 3.1 CAD and mesh generation. Mesh improvement.
- 3.2 Simulation and post-processing the results. Results and simulation improvements.
- 3.3 Results interpretation
- 3.4 Final verification of the results and conclusion

Chapter (#C4): CAM

The aim of this chapter is demonstrating students' understanding of CAM and CNC machine tools fundamentals by machining centers programming and operation.

The focus is on assisted and applicative study on CAD-CAM software packages and CNC machine tools (machining centers operation and programming specificity) following the stages below:

- 4.1 Manufacturing project for a specific part machining on a CNC turning machine tool / machining center.
- 4.2 Raw material and final part information. Manufacturing drawings.
- 4.3 Part manufacturing process design. Maching flow chart / plan.
- 4.4 CAD-CAM using for complete part machining on a selected CNC turning machine tool / machining center. Tooling system selection, machining / operation parameters setting. Assisted simulation for partially machining operation on selected turning MT / MC using CAD-CAM.
- 4.5 ISO program file elaboration.
- 4.6 Manufacturing project for a specific part machining on a CNC milling machine tool / machining center.
- 4.7 Raw material and final part information. Manufacturing drawings.
- 4.8 Part manufacturing process design. Maching flow chart / plan.
- 4.9 CAD-CAM using for complete part machining on a selected CNC milling machine tool / machining center. Tooling system selection, machining / operation parameters setting. Assisted simulation for partially machining operation on selected milling MT / MC using NX CAD-CAM.
- 4.10 ISO program file elaboration.

Optional (chosen by the student rather than compulsory).

4.11 Part manufacturing on selected turning machine tool.

4.12 Part manufacturing on selected milling machine tool.

Chapter (#C5) Integrated production system

The aim of this chapter is to realize the virtual prototype of a manufacturing architecture structural elements (work points, transfer and transport systems, buffers) considering their connections and parameters to identify the flow concentrator by material flow simulation. Technological or functional flow optimizing and economic sustainability of the optimized architecture will be considered based on the stages below:

- 5.1 Manufacturing architecture virtual prototype realization.
- 5.2 Define elements connections and material flow trajectories.
- 5.3 Structural elements parameterization.
- 5.4 Material flow simulation and flow concentrator identification.
- 5.5 Functional or technological flow optimization.
- 5.6 Economic impact of manufacturing architecture optimization.

Chapter (#C6): Production and operations management

The aim of this chapter is to demonstrate students' competencies in basic decision making procedures for key production and operations management tasks of forecasting demand, master production scheduling, material requirements planning, inventory management, operations scheduling, and facilities layout planning.

The necessary stages to fulfil these aims are inventoried below.

- 6.1 Forecasting demand for an assembled product
- 6.2 Developing master production schedule for assembled product
- 6.3 Capacity management for master production schedule of assembled product
- 6.4 Setting material requirements planning parameters for cyclic batch production of product's parts
- 6.5 Setting material requirements planning parameters for flow production of product's parts
- 6.6 Planning material requirements for manufactured components of assembled product
- 6.7 Capacity management for material requirements plan regarding manufactured parts
- 6.8 Planning material requirements for purchased components of assembled product
- 6.9 Developing operations schedule for job shop production of parts using load levelling technique
- 6.10 Developing operations schedule for job shop production of parts using dispatching technique
- 6.11 Planning job shop layout for the best cyclic batch production schedule of product's parts
- 6.12 Developing operations schedule for flow shop production of parts. Setting chapter conclusions

Chapter (#C7): Manufacturing Processes

The aim of this chapter is to: Provide basic knowledge related to machining and non-conventional manufacturing processes, Provide understanding of what is involved and how each process works, Achieving the practical abilities related to usage of manufacturing processes and equipment associated to each process, Knowledge and skills of theoretical and practical training on product structural and technological characteristics, production processes and systems structure, referentials, technological errors categories, technological deviation, general law of size variation, economic accuracy, adjusting to size of technological systems, design methodology of technological processes - simplified structure, detailed structure.

- 7.1 General introduction
- 7.2 Fundamentals of cutting
- 7.3 Turning process
- 7.4 Milling process
- 7.5 Holes and other features machining processes
- 7.6 Finishing processes
- 7.7 Nonconventional machining
- 7.8 Process design, monitoring and management
- 7.9 Product Structural and Technological Characteristics
- 7.10 General data on processes and production systems
- 7.11 Characteristics of Production Systems
- 7.12 Manufacturing Processes Design

TE M A T I C A / T H E M E S
P E N T R U / F O R
E V A L U A R E A C U N O Ș T I N Ț E L O R F U N D A M E N T A L E Ș I D E S P E C I A L I T A T E / S P E C I A L I Z E D A N D
F U N D A M E N T A L K N O W L D G E E V A L U A T I O N
*** E C F S ***

1. **Documentația tehnico-constructivă a produselor** (desene de ansamblu, desene de execuție etc.): conținut și reguli de elaborare. / **Product design and technical documentation** (assembly drawings, processing drawings etc.): content and drafting rules.
2. **Solicitări mecanice, termice și chimice în funcționarea produselor./ Mechanical, thermal and chemical stresses in product functioning.**
3. **Caracteristici geometrice prescrise produselor:** forme, dimensiuni, poziții relative - nominale, toleranțe, abateri/**Geometrical characteristics prescribed to the products:** form, dimensions, position, tolerances, deviations.
4. **Materiale prescrise produselor:** categorii; compoziții chimice, tratamente termice, structuri; proprietăți fizico-mecanice principale./**Materials prescribed to the products:** categories, chemical composition, heat treatment, structures, main physical and mechanical properties.
5. **Tehnologicitatea construcției produselor:** indici de tehnologicitate; condiții de tehnologicitate impuse de către procedeele tehnologice de turnare, deformare plastică la cald, sudare, deformare plastică la rece, așchiere, asamblare./**Technologicity of the products construction:** technologicity indices, technologicity conditions imposed by technological processes of casting, hot plastic deformation, welding, cold plastic deformation, cutting, assembly.
6. **Metode și procedee de semifabricare:** categorii, caracteristici tehnico-economice și metoda de alegere./ **Methods and procedures for raw material obtaining:** categories, technical and economic characteristics and methods of choice
7. **Prelucrări prin așchiere, prelucrări prin deformare plastică la rece, procedee de asamblare și de control:** categorii, caracteristici tehnico-economice și metoda de alegere/ **Cutting machining, cold plastic deformation processing, assembly and inspection processes:** categories, technical and economic characteristics and methods of choice.
8. **Structura proceselor tehnologice de fabricare:** principii și restricții tehnico-economice; structura preliminară; fazele operațiilor; scheme de orientare și fixare; scheme tehnologice; utilaje și SDV-uri; adaosuri de prelucrare și dimensiuni intermediare; regimuri de lucru; norme de timp./ **The structure of manufacturing processes:** principles and technical and economic restrictions; Preliminary structure; phases of operations; fixing schemes and guidance; technological schemes; machinery, tools, devices and inspection apparatus; machining allowances and intermediate sizes; machining regimmes; While rules
9. **Elemente de management al fabricației, analiza economică a variantelor tehnologice, determinarea variantei tehnologice optime/ Elements of manufacturing management, economic analysis of technological options, determining the optimal technological variant.**
10. **Programarea sistemelor tehnologice cu comandă numerică:** categorii de instrucțiuni, codificarea instrucțiunilor și elaborarea programelor./ **Technological CNC systems programming:** instruction categories, instructions coding and programs development.
11. **Construcția și calculul sculelor de prelucrare prin strunjire, frezare, găurire./ Construction and calculation of tools for processing by turning, milling, drilling**
12. **Construcția și calculul poansoanelor și plăcilor active din componența ștanțelor și matrițelor./ Construction and calculation of pins and active plates of dies and molds.**

- 13. Construcția și calculul elementelor de orientare și de fixare din componența ștanțelor, matrițelor și dispozitivelor de prelucrare, de control, de asamblare./ The construction and calculation of orientation and fixing elements of dies, molds and processing, inspection and assembly devices.**
- 14. Calitatea producției:** caracteristici și indicatori; costuri și eficiența economică; metode de analiză; elemente de managementul și sistemul calității./ **Production quality:** characteristics and indicators; cost-effectiveness; methods of analysis; management and quality system elements.
- 15. Software to support industrial engineering activities:** User Interface – Front Panel for the Virtual Instrument (VI), algorithms, Subroutines, Virtual Instrument testing.
- 16. CAD:** 2D Modelling, Setting the drawing limits: ISO A3 and introducing layers, Front view, Section Views and Details, Dimensioning, hatching and ISO block indicator, Setting plots style and format, 3D Modelling, Identifying and modelling the main shapes of the part, Setting view ports, visual styles and plot settings.
- 17. CAE:** chosen mechanical component or assembly using solvers with advanced and extended simulation capabilities; static, dynamic and thermal procedures; shape, parameter and topology optimization techniques; simulation of part and assemblies' behaviour; linear and non-linear algorithms.
- 18. CAM:** Maching flow chart / plan, Tooling system selection, machining / operation parameters setting, Assisted simulation, ISO program file.
- 19. Integrated production system:** Manufacturing architecture virtual prototype realization, Define elements connections and material flow trajectories, Structural elements parameterization, Material flow simulation and flow concentrator identification, Functional or technological flow optimization, Economic impact of manufacturing architecture optimization.
- 20. Production and operations management:** Forecasting demand for an assembled product, Developing master production schedule for assembled product, Capacity management for master production schedule of assembled product, Setting material requirements planning parameters for cyclic batch production of product's parts, Setting material requirements planning parameters for flow production of product's parts, Planning material requirements for manufactured components of assembled product, Capacity management for material requirements plan regarding manufactured parts, Planning material requirements for purchased components of assembled product, Developing operations schedule for job shop production of parts using load levelling technique, Developing operations schedule for job shop production of parts using dispatching technique, Planning job shop layout for the best cyclic batch production schedule of product's parts, Developing operations schedule for flow shop production of parts. Setting chapter conclusions.

**BIBLIOGRAFIE/BIBLIOGRAPHY
PENTRU /FOR
EXAMENUL DE DIPLOMĂ /DIPLOMA PROJECT
*Exemple/Example***

BIBLIOGRAFIE/BIBLIOGRAPHY		PROIECT DE DIPLOMĂ/ DIPLOMA PROJECT							TEMATICA PENTRU/ THEMES FOR E C F S
		Părți / capitole tip/ Parts/ Chapter- type							
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	Chestiuni/ Issues
[A1]	Abaza B., <i>Computer Programming II</i> , Course, UPB e-learning platform.2013								15
[A2]	Anil Kumar S., Suresh N., <i>Operations Management</i> , New Age International Publishers, New Delhi, 2009								20
[B1]	Baker K., Trietsch D., <i>Principles of Sequencing and Scheduling</i> , John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2009								20
[B2]	Bralla, J.G. ed., <i>Handbook of Manufacturing Processes – How products, components and materials are made</i> , Industrial Press Inc., 2007;								2, 4, 6, 8
[B3]	Benny Raphael, Ian Smith, <i>Engineering Informatics. Fundamentals of Computer Aided Engineering</i> , Second Edition, ISBN 978-1119953418, John Wiley & Sons, 2013								17
[C1]	Cachon, Gerard, Christian Terwiesch, <i>Matching Supply with Demand: An Introduction to Operations Management</i> , 3rd edition, ISBN 978-0073525204, Irwin - McGraw Hill, 2012								19
[C2]	Chang, T.C., <i>Computer Aided Manufacturing</i> , Prentice Hall, 1998								18
[C4]	Chang, K.H.- <i>E-Design: Computer-Aided Engineering Design - ISBN 0123820383</i> , Elsevier, 2015								17
[C3]	Cotet, C.E.; Popa, C.L.; Enciu, G., Popescu, A. & Dobrescu T., <i>Using CAD and flow simulation for educational platform design and optimization</i> , International Journal of Simulation Modelling IJSIMM, vol. 15, no. 1, March 2016, p.5-15, ISSN 1726-4529.								19
[C4]	Coteț C.E., Popa C.L., Anghel F. (2009) – <i>Manufacturing architecture design using discrete material flow management – International Journal of Simulation Modelling IJSIMM</i> , no. 4, vol. 8, December 2009, p.206-214, ISSN 1726-4529.								19
[G1]	Gheorghe M., et al, <i>Manufacturing Processes 2</i> , Course Notes, UPB								5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
[G2]	Gheorghe M., Ghiculescu D., <i>Manufacturing Processes 2</i> , Lab Works, UPB								5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13
[I1]	Ionescu, N., Vișan, A., Manolache D., Nistor C., <i>Tolerances Design</i> , 242 pag., Editura PRINTECH (Cod CNC SIS 54), București, 2016, ISBN 978-606-23-0600-7								1, 3
[J1]	Jiga G., <i>Strength of Materials</i> , Editura Printech, București, 2014,								2
[K1]	Kalpakjian, S., <i>Manufacturing Engineering and Technology</i> , Pearson Education, Inc., 2001;								7, 8, 9, 10
[K2]	Klein R., <i>Scheduling of Resource-Constrained Projects</i> , Springer Science+Business Media, New York, 2000								20
[k3]	Klocke, F., <i>Manufacturing Processes 1 – Cutting</i> , Springer, 2011								6, 7
[L1]	Lefteri C., <i>Manufacturing Techniques for Product Design</i> , Laurence Publishing, Ltd, 2012								9
[M1]	Munir M. Hamad, <i>AutoCAD 2010 - Essentials</i> , Jones and Bartlett Publishers;								16, 17
[N1]	Narayana K.L, Kannaiah P., Reddy K. V., <i>Machine Drawing</i> , New Age International Publishers - Ed3								16, 17
[P1]	Pinedo M., <i>Scheduling: Theory, Algorithms, and Systems</i> , 3rd Edition, Springer Science+Business Media, New York, 2008								20
[P2]	Popa C.L., Cotet C. E., Ionita V. and Gavrilă St. - <i>Modelling processing cell architecture by material flow simulation</i> , Procedia Engineering 100, pp 334 – 339, Published by Elsevier Ltd. doi:10.1016/j.proeng.2015.01.376, 2015								19

[R1]	Reid R.D., Sanders N.R., Operations Management: An Integrated Approach, 5th Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, 2013								20
[R2]	Russell R., Taylor B., Operations Management: Creating Value Along the Supply Chain, 7th Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, 2011								20
[S1]	Salvendy G., Handbook of Industrial Engineering: Technology and Operations Management, John Wiley & Sons Inc., 2007								7, 8
[S2]	M.B.Shah, B.c. Rana, Engineering Drawing, Pearson Education								16, 17
[S3]	Sipper D., Bulfin R., Production: Planning, Control and Integration, McGraw-Hill, Singapore, 1998								20
[T1]	Tschätsch, H., Applied Machining Technology, Springer, 2009								2, 5, 6
[U1]	Ulrich K., Eppinger S., Product Design and Development, Ed. McGraw-Hill, 2011								9
[W1]	Walker, J.M. ed., Handbook of Manufacturing Engineering, Marcel Dekker Inc., 1996;								11, 12, 13
[*, 1]	***, http://usa.autodesk.com/autocad/								16, 17
[*, 2]	***, http://autocad.mufasu.com								16, 17
[*, 3]	***, http://www.3deducators.com/AutoCADTrainings.asp								16, 17
[*, 4]	***, CATIA V5R21 Fundamentals Design, Dassault Systemes								16, 17
[*, 5]	***, Autocad 2011 for Dummies , Wiley-2010-Ed1;								16, 17
[*, 6]	***, Manual Witness Horizon								19
[*, 7]	***, ANSYS Workbench Tutorials Pdf : https://www1.ansys.com/customer/default.asp								17
[*, 8]	***, CAE User's Manuals: ANSYS Workbench, ANSYS Mechanical, ANSYS CFD, ANSYS Design Explorer								17