

**PROGRAMELE ANALITICE - EXAMEN DIPLOMĂ – 2022-2023  
PROGRAMUL DE STUDIU – TCM**

**DISCIPLINE FUNDAMENTALE**

**1. MECANICĂ**

1. Reducerea sistemelor de forțe aplicate rigidului. Momentul unei forțe în raport cu un punct și cu o axă. Reducerea sistemelor de forțe aplicate rigidului, torsorul de reducere. Reducerea sistemelor particulare de forțe: concurente, coplanare, paralele;
2. Centre de greutate. Centrul de greutate al unui sistem de puncte materiale, proprietățile centrului de greutate, centrul de greutate al corpurilor omogene;
3. Statica rigidului. Echilibrul rigidului liber. Echilibrul rigidului supus la legături fără frecare, legăturile rigidului. Echilibrul rigidului supus la legături cu frecare: frecarea de alunecare, frecarea de rostogolire, frecarea în lagăre, frecarea firelor;
4. Statica sistemelor materiale. Teoreme și metode utilizate în studiul echilibrului sistemelor materiale;
5. Cinematica punctului. Noțiuni fundamentale, studiul mișcării punctului în sistemele de coordonate carteziane și naturale, studiul mișcării circulare în coordonate carteziane și naturale;
6. Cinematica rigidului. Mișcarea generală a rigidului. Mișcările particulare ale rigidului: translația, rotația, mișcarea plan-paralelă. Mișcarea relativă a punctului;
7. Dinamica punctului material. Noțiuni fundamentale: lucrul mecanic, funcția de forță, puterea, randamentul mecanic, impulsul, momentul cinetic, energia cinetică, potențială, mecanică. Ecuațiile diferențiale ale mișcării punctului material în sistemele de coordonate cartezian și natural. Teoremele generale în dinamica punctului material: teorema impulsului, teorema momentului cinetic, teorema energiei cinetice. Dinamica punctului material în mișcare relativă.

**Bibliografie:**

1. Strat I., *Mecanică tehnică cu aplicații*, Editura Fundației Universitare Dunărea de Jos din Galați, 2007;
2. Matulea I., Strat I., Popa V., *Mecanică – Culegere de probleme*, Vol. I – Statica, Vol. II – Cinematica, Vol. III – Dinamica, Universitatea din Galați, 1986.

**2. REZISTENȚA MATERIALELOR**

1. Forțe tăietoare și momente încovoietoare. Tipuri de grinzi, încărcări și reacțiuni. Rezultante interne (eforturi). Relații între sarcini, forțe tăietoare și momente încovoietoare. Diagrame de forțe tăietoare și momente încovoietoare;
2. Comportarea materialelor. Tensiuni și deformații normale. Proprietăți mecanice ale materialelor. Elasticitate și Plasticitate. Elasticitate liniară, Legea lui Hooke și Raportul lui Poisson. Tensiuni și deformații tangențiale. Tensiuni admisibile. Introducerea noțiunilor de „proiectare” și de „analiză”
3. Întinderea/Compresiunea barelor. Alungiri. Structuri static nedeterminate. Efecte termice;
4. Secțiuni transversale. Centre de greutate ale ariilor plane. Centre de greutate ale ariilor compuse. Momente de inerție ale ariilor plane. Teorema axelor paralele pentru momente de inerție (Steiner).

Momente de inerție polare. Momente de inerție centrifugale. Rotația axelor. Axe principale și momente de inerție principale;

5. Încovoierea barelor. Încovoierea pură. Curbura unei grinzi. Deformații longitudinale în grinzi. Tensiuni normale în grinzi drepte (formula lui Navier). Dimensionare pentru tensiuni din încovoiere. Tensiuni tangențiale în grinzi (formula lui Jurawski). Ecuația diferențială a fibrei medii deformată;

6. Torsiunea barelor cu secțiune circulară. Deformații torsionale. Structuri static nedeterminate. Energia de deformație. Tensiuni și deformații la forfecarea pură. Relația între modulele de elasticitate  $E$  și  $G$ ;

7. Metodologia de dimensionare/verificare a barelor. Sinteza procedurilor pentru dimensionarea unei grinzi. Calculul deplasărilor unei grinzi (metoda parametrilor în origine);

8. Solicitări compuse. Sinteza solicitărilor simple ale barelor. Starea plană de tensiune. Energia de deformație. Teorii de rezistență. Solicitări compuse  $\sigma + \sigma$ : întindere/compresiune excentrică. Solicitări compuse  $\sigma + \sigma$ : încovoiere oblică. Solicitări compuse  $\tau + \tau$ : arcul elicoidal cu spire strânse (forfecare + răsucire). Solicitări compuse  $\sigma + \tau$ : arbori solicitați la încovoiere + răsucire;

9. Stabilitatea echilibrului elastic. Flambaj – concepte, definiții. Formula lui Euler pentru flambajul elastic prin bifurcare al barelor drepte. Flambajul elasto-plastic, dreapta Tetmajer – Iasinski, și parabola lui Johnson. Calculul de verificare a barelor drepte la flambaj.

#### Bibliografie:

1. Boazu D., *Rezistența materialelor – Solicitări simple și compuse ale barelor*, Editura EUROPLUS, Galați, 2006.
2. Buzdugan Gh., *Rezistența materialelor*, Editura Tehnică, București, 1980.

### 3. ORGANE DE MAȘINI

1. Îmbinări nedemontabile. Îmbinări nituite. Îmbinări sudate. Îmbinări prin lipire. Îmbinări prin înclieiere;

2. Asamblări demontabile. Asamblări filetate: clasificarea filetelor, elemente geometrice, materiale pentru șurub și piuliță, momentul de frecare din filet, condiția de autofrânare, momentul de frecare dintre piuliță și suprafața de reazem, calculul filetelor, calculul asamblărilor cu șuruburi fără strângere inițială, calculul asamblărilor cu șuruburi cu strângere inițială, calculul la oboseală a asamblărilor cu șuruburi cu strângere inițială, calculul asamblărilor cu șuruburi sollicitate excentric, calculul șuruburilor sollicitate la șoc. Asamblări între butuci și arbori: asamblări cu pene, asamblări canelate, asamblări presate, asamblări poligonale;

3. Asamblări elastice. Arcuri cu tensiuni de tracțiune-compresiune. Arcuri cu tensiuni de torsiune. Arcuri cu tensiuni de încovoiere;

4. Transmisii mecanice prin angrenare: clasificarea angrenajelor, materiale, tratamente termice pentru roți dințate și tehnologii de danturare, cauzele distrugerii angrenajelor. Angrenaje cilindrice cu dinți drepți: elemente geometrice, calculul angrenajului cilindric cu dinți drepți la încovoiere și contact. Angrenaje cilindrice cu dinți înclinați: elemente geometrice, angrenajul echivalent, forțe în angrenajul cilindric cu dinți înclinați, calculul angrenajului cilindric cu dinți înclinați la încovoiere și contact. Angrenaje conice: tipuri de danturi conice, roata plană de referință, elementele geometrice ale angrenajului conic cu dinți drepți, calculul angrenajului conic cu dinți drepți la încovoiere și contact. Angrenaje cu axe încrucișate: clasificare, angrenaje melcate (elemente geometrice și cinematice, materiale, forțe în angrenajul melc-roată melcată, calculul angrenajului melcat la încovoiere și contact).

5. Transmisii prin curele: clasificare, capacitatea de tracțiune, forțe și solicitări principale într-o curea, calculul transmisiilor cu curele late și trapezoidale, variatoare cu curele;

6. Transmisii prin lanț: clasificare, forțe în transmisia prin lanț, calculul transmisiilor prin lanț;
7. Osii și arbori: clasificare, materiale, predimensionarea arborilor, verificarea la oboseală, verificarea la rigiditate, verificarea la turație critică;
8. Lagăre de alunecare: construcție, materiale, calculul lagărelor cu frecare U, L, M, calculul lagărelor hidrodinamice, lagăre hidrostactice;
9. Lagăre cu rostogolire (rulmenți): clasificare, simbolizare, calculul la durabilitate a rulmenților rotitori, calculul rulmenților nerotitori, ungerea rulmenților;
11. Cuplaje: cuplaje permanente fixe, cuplaje permanente compensatoare, cuplaje intermitente comandate, cuplaje intermitente automate, cuplaje de siguranță.

#### Bibliografie:

1. Ștefănescu, I.I., Spânu, C., *Organe de mașini* vol. I, II, Editura Europlus, Galați, 2009, 2011;
2. Gafițanu, M. ș.a., *Organe de mașini*, vol. I și II, Editura Tehnică, București 1983, 1985.

## 4. TOLERANȚE ȘI CONTROL DIMENSIONAL

1. Precizia prelucrării mecanice. Precizia dimensională. Dimensiuni, abateri, toleranțe;
2. Ajustaje. Sisteme de ajustaje. Trepte de toleranță. Sistemul de toleranțe și ajustaje ISO. Influența temperaturii asupra toleranțelor și ajustajelor;
3. Precizia formei geometrice. Tehnici de evaluare a preciziei geometrice;
4. Precizia poziției reciproce. Tehnici de control a preciziei de poziție;
5. Precizia microgeometrică. Tehnici de evaluare a rugozității;
6. Lanțuri de dimensiuni;
7. Noțiuni privind tehnicile și mijloacele de măsurare și control. Tehnici de măsurare și factorii care influențează măsurarea. Erori de măsurare. Măsuri (lere, cale plan-paralele, calibre). Instrumente de măsurare. Aparată de măsurare mecanice, optico-mecanice și optice. Aparată electrice. Aparată pneumatice. Mijloace pentru măsurarea unghiurilor și conicităților;
8. Toleranțele, ajustajele și controlul asamblărilor conice netede;
9. Toleranțe, ajustaje și controlul asamblărilor filetate.

#### Bibliografie:

1. Dragu, D., ș.a., *Toleranțe și măsurători tehnice*, EDP, București, 1982;
2. Gheorghe, D., Georgescu, C., Baroiu, N., *Toleranțe și control dimensional*, Editura Scorpion, Galați, 2002;
3. Tarău, I., Georgescu, C., Otrocol, D., *Precizia și calitatea la prelucrarea materialelor*, Editura Scorpion, Galați, 2002.

## II DISCIPLINE DE SPECIALITATE

### 5. TEHNOLOGIA CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI

1. Bazele proceselor de fabricație în construcția de mașini;
2. Procese de producție, procese tehnologice. Tipuri de producție. Proiectarea proceselor tehnologice;
3. Precizia de prelucrare. Calitatea suprafețelor prelucrate;
4. Determinarea adaosurilor de prelucrare și a dimensiunilor interoperaționale;
5. Criterii tehnologice pentru determinare regimurilor de așchiere. Normarea tehnică;
6. Analiza principalelor procedee de prelucrare. Analiza procedeelelor de prelucrare a unor suprafețe

speciale: elicoidale, danturi pentru roți dințate, suprafețe spațiale, complexe. Procedee moderne de prelucrare bazate pe conducerea numerică a mașinilor unelte. Sisteme moderne de fabricație: centre de prelucrare, celule flexibile de fabricație, robotizarea sistemelor de fabricație. Tehnologii de montaj.

#### Bibliografie

1. Ghiță E., ș.a., *Scule și parametrii moderni pentru operația de frezare*, Editura BREN, București, 2002;
2. Epureanu A., Ghiță E., *Tehnologia construcțiilor de mașini - Îndrumar de proiectare*, Universitatea din Galați, 1986;
3. Pleșca, M., Ghiță, E., *Bazele tehnologiilor moderne de prelucrare prin așchiere*, Editura Fundației Universității Dunărea de Jos din Galați, 2007;
4. Ghiță, E., ș.a., *Scule și parametrii moderni pentru operația de strunjire*, Editura BREN, București, 2002.

## 6. PROIECTAREA SCULELOR AȘCHIETOARE

1. Clasificarea sculelor așchietoare și domeniul de utilizare;
2. Sisteme de referință utilizate la definirea geometriei constructive și funcționale a sculelor;
3. Recomandări de utilizare a materialelor pentru scule;
4. Proiectarea și construcția sculelor de uz general: cuțite de strung, scule pentru prelucrarea găurilor, scule de broșat, freze cu dinți frezați și cu dinți detalonati, scule de filetare, scule pentru danturat.

#### Bibliografie:

1. Țăru, E., Căpățînă, N., *Proiectarea sculelor așchietoare*, Editura Universității din Galați, 1982;
2. Secară, Gh., *Proiectarea sculelor așchietoare*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979;
3. Lăzărescu, I. D., ș.a., *Teoria și practica sculelor așchietoare*, Editura Universității din Sibiu, 1994;
4. Oancea, N., Neagu, M., Fetecău, C., *Procese de așchiere, experimente de laborator*, Editura Tehnica-Info, Chișinău, 2002.

## 7. BAZELE PROIECTĂRII DISPOZITIVELOR

1. Principii de orientare a semifabricatelor. Analiza bazelor de orientare. Erori de orientare;
2. Principii de fixare a semifabricatelor. Calculul forțelor de strângere. Erori de strângere;
3. Proiectarea elementelor de orientare. Reazeme;
4. Proiectarea elementelor și mecanismelor de strângere;
5. Proiectarea mecanismelor de orientare și fixare;
6. Analiza constructiv-funcțională a principalelor tipuri de dispozitive pentru prelucrări prin așchiere. Dispozitive de găurit. Dispozitive de frezat. Dispozitive de strunjit. Echipamente și dispozitive de control.

#### Bibliografie

1. Roșculeț, S.V., ș.a., *Proiectarea și construcția dispozitivelor*, Editura Didactică și Pedagogică, 1982;

2. Stănescu I., Tachce V., *Dispozitive pentru mașini-unelte. Proiectare, construcție*, Editura Tehnică, 1979;
3. Drăghici, I., ș.a., *Îndrumar de proiectare în construcția de mașini*, vol. 1-3, Editura Tehnică, 1982.

## 8. MAȘINI-UNELTE

1. Cinematica mașinilor-unelte: lanțuri cinematice principale, lanțuri cinematice de avans, lanțuri cinematice pentru reglarea continuă a turației;
2. Comanda mașinilor-unelte: sisteme pentru comanda individuală și centralizată, noțiuni privind comanda electrică a mașinilor-unelte, noțiuni privind comanda numerică a mașinilor-unelte;
3. Arhitectura, cinematica și reglarea principalelor tipuri de mașini-unelte universale: strunguri, mașini de frezat, mașini de găurit, mașini de rabotat, mașini de broșat, mașini de rectificat.

### Bibliografie

1. Frumușanu, G., *Mașini-unelte și prelucrări prin așchiere*, Editura Ars Academica, București, 2008;
2. Stoian, C., Frumușanu, G., Mitu, Șt., *Exploatarea mașinilor-unelte*, Editura Evrika, Brăila, 2000;
3. Mitu, Șt., *Mașini-unelte. Cinematica și comanda*, Editura Cartea universitară, București, 2004.

## 9. PROCESE DE DEFORMARE PLASTICĂ LA RECE

1. Operații și ștanțe pentru tăiere. Caracterizarea generală a procesului de tăiere. Calculul forței tehnologice pentru tăierea la ștanță. Forța totală pentru tăierea la ștanță. Calculul lucrului mecanic și a puterii pentru tăiere. Dimensionarea zonei de lucru a elementelor active la tăiere (contur simplu și complex). Principalele tipuri de ștanțe pentru tăiere (construcție și funcționare);
2. Operații și matrițe pentru îndoire. Caracterizarea generală a procesului de îndoire. Stabilirea poziției stratului neutru la îndoire. Raza minimă de îndoire. Calcularea lungimii semifabricatului pentru îndoire. Arcuirea elastică (calcul și modalități de compensare). Principalele tipuri de matrițe pentru îndoire (construcție și funcționare);
3. Operații și matrițe pentru ambutisare. Caracterizarea generală a procesului de ambutisare. Determinarea formei și a dimensiunilor semifabricatului pentru ambutisarea diferitelor tipuri de piese (de revoluție și paralelipipedice). Gradul de deformare și coeficientul de ambutisare. Calculul forței de ambutisare, a lucrului mecanic și puterii. Caracteristicile tehnologiei de ambutisare a pieselor de diferite tipuri (cilindrice cu și fără flanșă, conice, paralelipipedice). Principalele tipuri de matrițe pentru ambutisare (construcție și funcționare);
4. Operații și matrițe pentru fasonare. Reliefarea (caracterizare, utilizare, calculul forței, construcția matrițelor). Răsfrângerea marginii (caracterizare, tipuri de răsfrângere, coeficientul de răsfrângere și factori de influență, dimensiunea inițială a semifabricatului, particularități ale matrițelor de răsfrângere);
5. Operații și matrițe pentru deformare volumică. Calculul semifabricatului inițial. Materiale prelucrabile prin deformare volumică. Pregătirea semifabricatelor (analiza materialului, debitarea, tratamentul termic, pregătirea suprafeței, lubrifierea). Extrudarea (avantaje/dezavantaje, caracterizarea procesului, tipuri de extrudare, calculul forței, construcția matrițelor).

## Bibliografie

1. Paunoiu, V., Nicoara, D. – *Tehnologii de presare la rece a tablelor*, Editura Cartea Universitara, 2004;
2. Teodorescu, M., ș.a. – *Prelucrări prin deformare plastică la rece*, vol.1, 2, Editura Tehnică București, 1987, 1988;
3. Teodorescu, M., ș.a. – *Elemente de proiectare a ștanțelor și matrițelor*, EDP, București, 1983 (ed.a II-a);
4. Curs suport.

## 10. TEHNOLOGII DE SUDARE PRIN TOPIRE

1. Procesul de producție și procesul tehnologic;
2. Procese și procedee de sudare;
3. Sudarea cu arc electric. Algoritmii de calcul al tehnologiei de sudare cu arc electric;
4. Comportarea la sudare a materialelor. Tensiuni și deformații remanente. Preîncălzirea;
5. Sudarea cu arc electric cu electrozi înveliți;
6. Sudarea sub strat de flux;
7. Sudarea în mediu de gaze. Sudarea cu sârmă tubulară;
8. Alte procedee de sudare cu arc electric. Sudarea în baie de zgură. Sudarea cu flacără de gaze.

## Bibliografie

1. Burcă, M., Negoșescu, S., *Sudarea MIG - MAG*, Editura Sudura, Timișoara, 2002;
2. Constantin, E., *Tehnologia sudării prin topire, Partea I - Bazele tehnologice ale sudării prin topire*, Universitatea din Galați, 1993;
3. Mihăilescu, D., Mihăilescu, A., Lupu, G., *Tehnologia sudării prin topire - Îndrumar de proiectare*, Editura Fundației Universitare Dunărea de Jos Galați, 2004.

## 11. TEHNOLOGII DE SUDARE PRIN PRESIUNE

1. Sudarea în relief;
2. Sudarea în linie;
3. Sudarea electrică între suprafețe;
4. Sudarea cu condensatoare;
5. Sudarea în curenți de înaltă frecvență;
6. Sudarea cu arc electric rotitor;
7. Sudarea prin frecare;
8. Sudarea la rece;
9. Sudarea cu ultrasunete;
10. Sudarea prin explozie;
11. Sudarea prin difuzie.

## Bibliografie

1. Georgescu, V., *Tehnologii de sudare prin presiune, Partea a II-a - Curs și test pentru verificarea cunoștințelor*, Universitatea Dunărea de Jos din Galați, 2005;
2. Iordachescu, M., Georgescu, B., Georgescu, V., *Procese neconvenționale de sudare*, Editura Fundației Universitare Dunărea de Jos Galați, ISBN 973-627-212-5, 2005;



UNIVERSITATEA „DUNĂREA DE JOS” DIN GALAȚI  
FACULTATEA DE INGINERIE  
<http://www.ing.ugal.ro>



---

3. Georgescu, V., Georgescu, B., *Metode neconvenționale de sudare prin presiune*, ISBN 973-8352-44-4.

Director departament IF,  
Prof. dr. ing. Gabriel-Radu FRUMUȘANU