

**UNIVERSITATEA DIN BACAU  
FACULTATEA DE INGINERIE**

**Ionel Crinel Raveica**

**GRAFICA ASISTATA DE  
CALCULATOR**  
*NOTE DE CURS*

*Pentru uz didactic*

Specializarile:

- Tehnologia informatiei
- Energetica industriala
- Inginerie biochimica
- Ingineria produselor alimentare

## CUPRINS

1. INTRODUCERE IN GRAFICA INGINEREASCĂ.....	5
1.1. INTRODUCERE.....	5
1.2 STANDARDE DE BAZĂ UTILIZATE IN GRAFICA INGINEREASCĂ.....	5
1.2.1 FORMATE SR ISO 5457-94 (STAS 1-84).....	6
1.2.2 LINII STAS 103-84.....	6
1.2.3 SCRIERE SR ISO 3098/1-93 (STAS 186-86).....	7
1.2.4 INDICATORUL SR ISO 7200-94 (STAS 282-87).....	7
1.3 NOȚIUNI GENERALE DESPRE REPREZENTĂRI GRAFICE.....	7
1.3.1 Metode de reprezentare în tehnică.....	8
1.3.2 Reprezentări grafice cu ajutorul calculatorului.....	9
2.1. INTRODUCERE IN GEOMETRIA DESCRIPTIVA.....	10
Introducere în Geometria Descriptivă.....	10
2.1 PUNCTUL IN GEOMETRIA DESCRIPTIVĂ.....	13
2.1.2 Simetrii.....	15
DREAPTA IN GEOMETRIA DESCRIPTIVĂ.....	16
3.1 PUNCT APARTINÂND UNEI DREPTE.....	16
3.2 POZIȚII PARTICULARE ALE DREPTEI.....	17
3.2.2 Dreapta paralelă cu planul vertical [V].....	18
3.2.3 Dreapta paralelă cu planul lateral [L].....	18
3.2.4 Dreapta perpendiculară pe planul orizontal [H].....	19
3.2.5 Dreapta perpendiculară pe planul vertical [V].....	19
3.2.6 Dreapta perpendiculară pe planul lateral [L].....	19
3.3 POZIȚIA RELATIVĂ A DOUĂ DREPTE.....	20
3.3.1 Dreptele paralele.....	20
PLANUL IN GEOMETRIA DESCRIPTIVĂ.....	23
4.1 DREAPTĂ SI PUNCT SITUATE IN PLAN.....	24
4.2 MODALITĂȚI DE DEFINIRE A PLANULUI.....	24
4.2.1 Planul definit de două drepte paralele.....	25
4.2.2 Planul definit de două drepte concurente.....	26
4.2.3 Planul definit de trei puncte.....	26
4.2.4.1 Planul definit de o "linie de cea mai mare pantă":.....	27
4.3 DREPTE PARTICULARE ALE PLANULUI.....	28
4.3.1 Dreptele de nivel ale unui plan.....	28
4.3.2 Dreptele de front ale unui plan.....	28
4.4 POZIȚII PARTICULARE ALE UNUI PLAN.....	29
4.4.1 Planul de nivel [N].....	29
4.4.3 Planul de profil [P].....	30
4.4.4 Planul vertical [Q].....	31
4.4.5 Planul de capăt [R].....	31
4.4.6 Planul paralel cu axa Ox.....	32
4.5 POZIȚIA RELATIVĂ A DOUĂ PLANE.....	34
4.5.1 Plane paralele.....	34
4.5.2 Plane concurente.....	35
4.6 POZIȚIA UNEI DREPTE FAȚĂ DE UN PLAN.....	37
4.6.1 Dreapta inclusă în plan.....	37
4.6.2 Dreapta paralelă cu un plan.....	37

Grafica Asistata de Calculator - *Note de curs*

4.6.3 Intersecția unei drepte D cu un plan [P].	38
4.7 DREPTE ȘI PLANE PERPENDICULARE	41
4.7.1 Dreaptă perpendiculară pe un plan	41
4.7.2 Plane perpendiculare.	41
4.7.3 Drepte perpendiculare.	43
4.8 REPREZENTAREA COMBINAȚIILOR DE PLANE PARTICULARE	43
4.8.1 Tripla proiecție ortogonală a solidelor	43
4.8.3 Cotarea. Elementele grafice ale cotării.	46
4.8.4 Determinarea celei de a III-a proiecții.	46
5.1. Tipurile vederilor bidimensionale	49
5.2. Proiecție Ortografică (multiview).	49
5.3. Construirea unei reprezentări Multiview	54
INTRODUCERE IN DESENUL TEHNIC	56
6.1 SISTEME DE PROIECȚIE	56
6.2 DISPUNEREA PROIECȚIILOR – CELE ȘASE PROIECȚII ALE UNUI OBIECT.	57
3 ORIENTAREA OBIECTELOR.	59
INTRODUCERE	61
7.1. Lansarea programului AutoCAD și descrierea ecranului de lucru	61
7.2. Crearea unui desen în AutoCAD	64
7.3. Configurarea facilităților de desenare	65
7.4. Configurarea mediului de desenare în AutoCAD.	68
7.5. Coordonate și unități de măsură	71
7.6. Sisteme de coordonate.	74
TEHNICI ELEMENTARE DE DESENARE 2D	77
8.1. Principalele comenzi de desenare	77
8.2. Desenarea poligoanelor regulate și a dreptunghiurilor	80
8.3. Alte elemente de desenare	81
8.4. Ajutoarele grafice ale AutoCAD-ului	85
8.5. Lucrul cu straturi (Layers)	87
8.6. Conceptul de tip de linie (LINETYPE)	89
EDITAREA DESENELOR	91
9.1. Seturile de selecție	91
9.2. Tehnici de editare	92
9.2.1. Elemente de bază ale editării obiectelor.	93
9.2.2. Redimensionarea obiectelor.	95
9.2.3. Repoziționarea obiectelor	96
9.2.4. Elemente de editare avansată.	99
9.3. Vizualizarea unui desen	103
9.4. Hasurarea secțiunilor	110
9.5. Cotarea desenelor	112
9.6. Utilizarea poliliniilor	119
9.7. Editarea poliliniilor	120
9.8. Modificarea caracteristicilor obiectelor	121
9.9. Extragerea informațiilor din desen	121
UTILIZAREA SIMBOLURILOR	123
10.1. Utilizarea blocurilor	123
10.2. Inserarea blocurilor într-un desen	124

Grafica Asistata de Calculator - *Note de curs*

10.3. Lucrul cu atribute .....	126
CREAREA DESENELOR IZOMETRICE.....	128
11.1. Sisteme de coordonate.....	129
11.2. Proiecții Axonometrice.....	130
11.2.1. Proiecția isometrică .....	130
11.2.3. Scala Isometrică.....	131
11.3. Folosirea AutoCAD-ului pentru a obține o proiecție isometrică.....	134
11.3.1. Folosirea AutoCAD-ului pentru a obține o proiecție oblică .....	139
11.4. Vizualizarea desenelor tridimensionale.....	144
11.5. Obținerea modelelor tridimensionale prin stabilirea de grosimi și cote.....	146
11.6. Obținerea modelelor tridimensionale cu ajutorul comenzilor 3D .....	146
11.7. Utilizarea entităților 3D. Primitive de desenare 3D .....	149
11.8. Editarea obiectelor tridimensionale .....	153
11.9. Modele solide. Primitive solide.....	153
11.10. Crearea modelelor solide compozite .....	154
11.11. Editarea modelelor solide .....	155
11.12. Vizualizarea obiectelor tridimensionale .....	156
11.13. Afișarea simultană a mai multor vederi.....	158
11.14. Lucrul cu modele solide .....	160
11.15. Randarea obiectelor solide.....	160
TRANSPUNEREA DESENELOR PE SUPORT DE HARTIE .....	165
12.1. Spațiul de modelare și spațiul hârtiei.....	165
12.1.1. Spațiul de modelare .....	165
12.1.2. Spațiul hârtiei.....	166
12.1.3. Plotarea unui desen.....	166
MODELARE GRAFICA .....	168
13.1. INTRODUCERE.....	168
Aplicabilitatea modelării în domeniul ingineriei.....	168
13.2. CONCEPTUL DE MODEL ȘI MODELARE .....	168
13.2.1 Conceptul de model.....	168
13.2.2 Conceptul de modelare .....	171
13.3. METODE ȘI MIJLOACE PENTRU REALIZAREA FORMELOR COMPLEXE ÎN MODELAREA GEOMETRICĂ .....	172
13.3.1 Introducere.....	172
13.3.2 Tehnici de descriere a modelelor geometrice 3D .....	173
13.3.2.1 Modelarea prin frontiere (B-rep).....	173
13.3.2.2 Modelarea prin geometria constructivă a solidelor (CSG) .....	174
13.3.2.3 Modelarea prin enumerare spațială.....	174
13.3.2.4 Modelarea prin baleiere .....	175
13.3.2.5 Modelarea analitică (ASM) .....	175
13.3.2.6 Modelarea prin instanțierea primitivelor .....	175
13.3.3 Metoda booleană de creare a modelelor solide utilizând forme geometrice elementare.....	175
13.3.4 Metoda de creare a modelelor solide orientată pe prelucrare.....	176
13.3.5 Reprezentarea obiectelor utilizând curbe .....	177
13.3.5.1 Curbe spline.....	178
13.3.5.2 Curbe Bezier .....	179
13.3.5.3 Curbe B-spline .....	181

Grafica Asistata de Calculator - *Note de curs*

13.3.6 Obținerea de suprafețe pornind de la curbe .....	183
13.3.6.1 Aplicație biliniară .....	184
13.3.6.2 Lofting .....	185
13.3.6.3 Suprafețe de tip Coons.....	186
13.3.6.4 Petice bicubice.....	187
13.3.6.5 Petice Bézier .....	187
13.3.6.6 Suprafețe capac.....	187
13.3.6.7 Suprafețe de revoluție.....	188
13.3.6.8 Suprafețe extrudate .....	188
13.3.6.9 Sweeping .....	189
13.3.6.10 Suprafețe offset.....	189
13.3.6.11 Suprafețe booleene și ajustate/tăiate.....	190
14. BIBLIOGRAFIE .....	192