

METODE ȘI PROCEDEE TEHNOLOGICE

CUPRINS

Unitatea de învățare	Titlu	Pagina
	INTRODUCERE	
1	ORGANIZAREA PROCESELOR TEHNOLOGICE	1
	Obiectivele unității de învățare nr. 1	2
	1.1. Considerații teoretice	2
	1.2. Structura proceselor tehnologice	7
	1.3. Proiectarea proceselor tehnologice	8
	1.4. Procedee tehnologice de prelucrare	11
	1.4.1. Operații de prelucrare prin așchiere	13
	1.4.2. Operații de formare	15
	Test de autoevaluare 1	17
	Răspunsuri la întrebările din testul de autoevaluare	17
	Lucrare de verificare – unitatea de învățare nr. 1	17
	Concluzii	18
	Bibliografie – unitatea de învățare nr. 1	18
2	PROPRIETĂȚILE TEHNICE ȘI TEHNOLOGICE ALE MATERIALELOR	19
	Obiectivele unității de învățare nr. 2	20
	2.1. Generalități	20
	2.2. Proprietăți tehnice (intrinseci) ale materialelor	22
	2.2.1. Proprietăți fizice	23
	2.2.1.1. Proprietăți termice	23
	2.2.1.2. Proprietăți electrice	25
	2.2.1.3. Proprietăți magnetice	25
	2.2.2. Proprietăți chimice	26
	2.2.3. Proprietăți mecanice	28
	2.3. Proprietăți tehnologice ale materialelor	36
	Test de autoevaluare 2	38
	Răspunsuri la întrebările din testul de autoevaluare	38
	Lucrare de verificare – unitatea de învățare nr. 2	39
	Concluzii	39
	Bibliografie – unitatea de învățare nr. 2	40

3	TEHNOLOGIA MATERIALELOR METALICE	41
	Obiectivele unității de învățare nr. 3	43
	3.1. Generalități	43
	3.2. Structura cristalină a materialelor metalice	44
	3.3. Faze întâlnite în materialele metalice	45
	3.4. Diagrame de echilibru structural	47
	3.4.1. Obținerea stării metalice solide. Curbe de răcire	47
	3.4.2. Diagrame de fază binare	52
	3.5. Diagrama fier-carbon	57
	3.5.1. Puncte de temperatură și linii importante pe diagramă	58
	3.5.1.1. Puncte de temperatură	58
	3.5.1.2. Linii de început și sfârșit de solidificare	58
	3.5.1.3. Linii de transformare în stare solidă	58
	3.5.2. Diferite aliaje fier-carbon	59
	3.5.3. Constituenții aliajelor fier-carbon	59
	3.5.4. Structura oțelurilor	59
	3.5.4.1. Ferita	59
	3.5.4.2. Austenita	59
	3.5.4.3. Soluția solidă δ	60
	3.5.4.4. Perlita	60
	3.5.4.5. Cementita	60
	3.5.4.6. Structurile caracteristice unei răciri rapide	62
	3.5.5. Structura fontelor	63
	3.5.5.1. Cementita	63
	3.5.5.2. Ledeburita	63
	3.5.5.3. Grafitul	64
	3.5.6. Clasificarea, simbolizarea și utilizarea fontelor	64
	3.5.6.1. Clasificarea fontelor și utilizarea lor	64
	3.5.6.2. Simbolizarea fontelor	64
	3.5.7. Clasificarea, simbolizarea și utilizarea oțelurilor	66
	3.5.7.1. Clasificarea oțelurilor	66
	3.5.7.2. Simbolizarea și utilizarea oțelurilor	66
	Test de autoevaluare 3	69
	Răspunsuri la întrebările din testul de autoevaluare	69
	Lucrare de verificare – unitatea de învățare nr. 3	70
	Concluzii	70
	Bibliografie – unitatea de învățare nr. 3	72
4	PROCEDEE DE DEFORMARE PLASTICĂ	73
	Obiectivele unității de învățare nr. 4	75
	4.1. Deformarea plastică	75
	4.1.1. Influența temperaturii asupra deformării plastice	76
	4.1.2. Influența temperaturii asupra rezistenței la deformare și a	

plasticității	77
4.1.3. Zonele de temperatură la deformarea plastică la cald	77
4.1.4. Legile deformării plastice	78
4.1.5. Încălzirea materialelor metalice pentru deformare plastică	79
4.1.6. Procedee de deformare plastică	80
4.2. Laminarea	81
4.2.1. Forele care apar în zona de deformare. Condiția laminării	82
4.2.2. Laminor cu doi cilindri orizontali pentru laminat bare	83
4.2.3. Tehnologia laminării	84
4.3. Tragerea	85
4.3.1. Determinarea forțelor de comprimare la tragere	86
4.3.2. Instalații de tragere	87
4.3.3. Tehnologia tragerii	88
4.4. Extrudarea	89
4.4.1. Tipuri de extrudare	89
4.4.2. Operații executate la extrudare	90
4.4.3. Tehnologia extrudării	91
4.5. Forjarea	92
4.5.1. Clasificarea operațiilor de forjare	93
4.5.2. Forjarea liberă	93
4.5.3. Ciocanele	95
4.5.3.1. Determinarea energiei de deformare	95
4.5.3.2. Determinarea randamentului	96
4.5.3.3. Determinarea greutateii optime a berbecului	97
4.5.3.4. Clasificarea ciocanelor	97
4.5.4. Presele hidraulice	98
4.6. Forjarea în matriță - matrițarea	99
4.7. Ambutisarea	101
Test de autoevaluare 4	103
Răspunsuri la întrebările din testul de autoevaluare	103
Lucrare de verificare – unitatea de învățare nr. 4	104
Concluzii	104
Bibliografie – unitatea de învățare nr. 4	105
5 SUDAREA, TĂIEREA ȘI LIPIREA METALELOR	107
Obiectivele unității de învățare nr. 5	109
5.1. Sudarea	109
5.1.1. Generalități	109
5.1.1.1. Principiul fizic al sudării	110
5.1.1.2. Structura îmbinărilor sudate	111
5.1.1.3. Sudabilitatea materialelor metalice	112
5.1.1.4. Materiale de adaos la sudare	113
5.1.2. Clasificarea procedeelelor de sudare	113

5.1.3. Sudarea prin topire pe cale electrică	114
5.1.4. Sudarea cu arc electric	114
5.1.4.1. Elementele cusăturii	115
5.1.4.2. Parametrii sudării	116
5.1.4.3. Tehnica sudării cu arc electric	117
5.1.4.4. Arcul electric la sudare	120
5.1.4.5. Sudarea în curent continuu	121
5.1.4.6. Sudarea în curent alternativ	122
5.2. Tăierea metalelor	122
5.2.1. Debitarea prin aşchiere	123
5.2.2. Debitarea prin abraziune	123
5.2.3. Tăierea prin forfecare	123
5.2.4. Debitarea prin fricţiune	124
5.2.5. Tăierea termică a metalelor	124
5.2.5.1. Tăierea cu oxigen	124
5.2.5.2. Tăierea cu plasmă	126
5.2.5.3. Tăierea cu laser	126
5.2.6. Tăierea cu microaşchii	127
5.2.7. Tăierea cu arc electric	127
5.3. Lipirea metalelor	127
Test de autoevaluare 5	131
Răspunsuri la întrebările din testul de autoevaluare	131
Lucrare de verificare – unitatea de învăţare nr. 5	132
Concluzii	132
Bibliografie – unitatea de învăţare nr. 5	133
6 PRELUCRAREA METALELOR PRIN AŞCHIERE ŞI MAŞINI UNELTE	135
Obiectivele unităţii de învăţare nr. 6	136
6.1. Generalităţi	136
6.2. Noţiuni de teoria aşchierii	137
6.2.1. Forma aşchiilor	137
6.2.2. Suprafeţe de prelucrat şi plane de referinţă	137
6.2.3. Mişcări pentru realizarea aşchierii	138
6.2.4. Elemente geometrice ale sculelor aşchietoare	139
6.3. Clasificarea maşinilor unelte	141
6.4. Procedee de prelucrare prin aşchiere	142
6.4.1. Strunjirea	142
6.4.2. Frezarea	144
6.4.3. Găurirea	147
6.4.4. Rabotarea	149
6.4.5. Rectificarea	151
6.4.6. Broşarea	153

	6.5. Materialele pentru scule aşchietoare	156
	6.6. Timpul tehnologic de aşchiere	157
	Test de autoevaluare 6	160
	Răspunsuri la întrebările din testul de autoevaluare	160
	Lucrare de verificare – unitatea de învăţare nr. 6	161
	Concluzii	161
	Bibliografie – unitatea de învăţare nr. 6	162
7	LANIURI CINAMETICE ALE MAŞINILOR-UNELTE	163
	Obiectivele unităţii de învăţare nr. 7	162
	7.1. Generalităţi	162
	7.2. Clasificarea lanţurilor cinematice	167
	7.3. Funcţiile lanţurilor cinematice	171
	7.4. Caracteristicile lanţurilor cinematice	173
	7.5. Reprezentarea cinematică a lanţurilor generatoare şi etajarea turaţiilor	175
	7.5.1. Reprezentarea cinematică a lanţurilor generatoare	175
	7.5.2. Etajarea turaţiilor	177
	7.5.2.1. Etajarea aritmetică	178
	7.5.2.2. Etajarea geometrică	178
	7.6. Transmisii şi mecanisme folosite în alcătuirea lanţurilor cinematice	179
	7.6.1. Clasificarea mecanismelor de transmitere şi reglaj	179
	7.6.2. Raportul de transmitere al unor mecanisme	180
	7.6.3. Mecanisme elementare ale cutiilor de viteze	185
	Test de autoevaluare 7	189
	Răspunsuri la întrebările din testul de autoevaluare	189
	Lucrare de verificare – unitatea de învăţare nr. 7	190
	Concluzii	190
	Bibliografie – unitatea de învăţare nr. 7	192
8	ELEMENTE APLICATIVE ALE MAŞINILOR UNELTE	193
	Obiectivele unităţii de învăţare nr. 8	194
	8.1. Elemente aplicative la strunguri	194
	8.1.1. Generalităţi	194
	8.1.2. Construcţia şi funcţionarea strungului normal	194
	8.1.3. Determinarea forţelor de aşchiere la strunjire	201
	8.1.4. Determinarea vitezei de aşchiere la strunjire	202
	8.2. Elemente aplicative la maşinile de frezat	203
	8.2.1. Generalităţi	203
	8.2.2. Prezentarea părţilor componente, a mecanismelor şi a schemelor cinematice pentru freza FU-1	203
	8.2.3. Stabilirea regimurilor optime de aşchiere	206
	Test de autoevaluare 8	209
	Lucrare de verificare – unitatea de învăţare nr. 8	210

	Răspunsuri și comentarii la întrebările din testul de autoevaluare	211
	Concluzii	211
	Bibliografie – unitatea de învățare nr. 8	212
9	TEHNOLOGIA DE FABRICARE A PRODUSELOR DIN PULBERI METALICE	113
	Obiectivele unității de învățare nr. 9	214
	9.1. Generalități	214
	9.2. Proprietăți ale pulberilor metalice	214
	9.2.1. Proprietăți fizico-mecanice	215
	9.2.2. Proprietăți chimice	216
	9.2.3. Proprietăți tehnologice	217
	9.3. Elaborarea pulberilor metalice	221
	9.4. Formarea pieselor din pulberi metalice	224
	9.4.1. Pregătirea amestecului din pulberi	225
	9.4.2. Presarea	225
	9.4.3. Sinterizarea	228
	9.4.4. Alte operații după sintetizare	230
	9.5. Produse ale metalurgiei pulberilor	230
	Test de autoevaluare 9	
	Lucrare de verificare – unitatea de învățare nr. 9	233
	Răspunsuri și comentarii la întrebările din testul de autoevaluare	233
	Concluzii	234
	Bibliografie – unitatea de învățare nr. 9	235