

Recenzavo prof. habil. dr. Algis Bražėnas (Kauno technologijos universitetas) ir inž. Vytautas Čepkauskas (UAB „ELGA“)

Leidiny s skiriamas studentams, studijuojantiems inžinerinę grafiką, rengiantiems kursinius ir baigiamuosius darbus. Jame pateikta medžiaga naudinga ir konstruktoriams, projektuojantiems mechanikos objektus.

Spausdinama ŠU Technologijos fakulteto tarybos 2006 m. birželio 20 d. (protokolo Nr. 16) nutarimu.

ĮVADAS	7
1. GAMINIŲ KONSTRUKCIJOS DOKUMENTAI	8
1.1 Gaminių rūšys	8
1.2. Konstruktijos dokumentų rūšys	8
1.3. Konstruktijos dokumentų naudojimas	10
2. KONSTRUKCIJOS DOKUMENTŲ ĮFORMINIMO REIKALAVIMAI	11
2.1. Brėžinių lapų formatai	11
2.2. Pagrindinė įrašų lentelė	13
2.3. Masteliai	15
2.4. Mašinų gamybos brėžinių linijos	16
3. PAGRINDINĖS BRĖŽINIŲ ATLIKIMO Taisyklės	27
3.1. Vaizdai	27
3.1.1. Bendrosios nuostatos	27
3.1.2. Dalies vaizdai	29
3.2. Vaizdai mašinų gamybos brėžiniuose	30
3.2.1. Vietiniai vaizdai	30
3.2.2. Besiribojančios detalės ir kontūrai	31
3.2.3. Sankirtos	32
3.2.4. Velenų galų plokšti paviršiai	33
3.2.5. Pertrauktieji vaizdai	33
3.2.6. Pasikartojantys elementai	33
3.2.7. Iškeltniniai elementai	34
3.2.8. Pradiniai kontūrai	34
3.2.9. Lenkimo linijos	35
3.2.10. Maži nuolydžiai ir suapvalinimai	35
3.2.11. Judamosios detalės	36
3.2.12. Pagamintos detalės ir ruošiniai	36
3.2.13. Paviršiaus papildomas apdorojimas	36
3.3. Pagrindiniai pjūvių ir kirtinių reikalavimai	37
3.4. Pjūviai mašinų gamybos brėžiniuose	39
3.4.1. Bendrosios nuostatos	39
3.4.2. Simetriškų detalių pjūviai / kirtiniai	41
3.4.3. Vietiniai pjūviai / kirtiniai	41
3.4.4. Kirtiniai	42

3.4.5. Pjūvių arba kirtinių brūkšniavimas	44
3.5. Matmenų žymėjimas	46
3.5.1. Bendrosios nuostatos	46
3.5.2. Matmenų žymėjimo elementai	47
3.5.3. Matmenų išdėstymas ir žymėjimas	50
3.5.4. Specialios nuorodos	53
3.6. Ribinių nuokrypų žymėjimas	56
3.6.1. Linijinių ir kampinių matmenų ribinių nuokrypų žymėjimas	56
3.6.2. Formos, orientacijos, padėties ir mušimo leidžiamųjų nuokrypų žymėjimas	57
3.6.3. Bendrosios leistinos nuokrypos	62
3.7. Paviršiaus tekstūros žymėjimas	63
3.8. Dangų paviršiaus charakteristikų ir terminio apdorojimo žymėjimas	66
3.8.1. Metalinės ir nemetalinės neorganinės dangos	66
3.8.2. Dažų ir lakų dangos	69
3.8.3. Terminis ir termocheminis apdorojimas	70
4. ĮVAIRIŲ GAMINIŲ BRAIŽYMO TAISYKLĖS	71
4.1. Sriegiai	71
4.1.1. Sriegių vaizdavimas	71
4.1.2. Sriegtų detalių žymėjimas ir matmenys	73
4.2. Tvirtinimo detalės	76
4.2.1. Tvirtinimo detalių simboliai ir matmenų žymėjimas	76
4.2.2. Supaprastintas tvirtinimo detalių vaizdavimas	80
4.2.3. Sujungimai tvirtinimo detalėmis	81
4.2.4. Sąlyginis tvirtinimo detalių vaizdavimas	84
4.3. Krumplinės pavaros	86
4.3.1. Cilindrinės krumpliaratės ir krumpliaštiebės pavaros	86
4.3.2. Kūginė krumpliaratė pavara	89
4.3.3. Sliekinė pavara	93
4.3.4. Grandininės pavaros	96
4.4. Pleištiniai sujungimai	97
4.5. Išdrožiniai sujungimai	99
4.6. Riedėjimo guoliai	100
4.7. Suvirintos ir lituotos jungtys	102
4.8. Klijuotos, lankstytos ir suspaustos jungtys	106
4.9. Spyruoklės	114
4.10. Riebokšliai ir sandarikliai	116
	121

5. JUNGINIŲ BRĖŽINIAI	124
5.1. Pirminis brėžinys	124
5.2. Detalusis brėžinys	124
5.3. Surinkimo brėžinys	127
5.3.1. Surinkimo brėžinių braižymas	127
5.3.2. Surinkimo brėžinių supaprastinimai	128
5.3.3. Pozicijos žymėjimas surinkimo brėžiniuose	129
5.3.4. Gaminio sudėtinių dalių sąrašas (specifikacija)	130
5.3.5. Specifikacijos pildymo rekomendacijos	131
5.3.6. Įvairių tipų surinkimo brėžiniai ir specifikacijos	135
6. DETALIŲ BRĖŽINIAI	140
6.1. Bendrosios nuostatos	140
6.2. Medžiagos žymėjimas	142
6.3. Techniniai detalių brėžinių reikalavimai	145
6.4. Kartu apdorojamos detalės	146
6.5. Papildomo apdorojimo brėžiniai	148
6.6. Detalės su užrašais	149
6.7. Grupiniai brėžiniai	150
6.8. Detalių technologiniai elementai	151
6.8.1. Centravimo skylės	151
6.8.2. Metrinio sriegio technologiniai elementai	153
6.8.3. Šlifuojamų detalių technologiniai elementai	154
7. STATINIŲ BRAIŽYBOS PAGRINDAI	156
7.1. Bendrosios nuostatos	156
7.2. Statybos medžiagų ir statinių elementų sąlyginis vaizdavimas	156
7.3. Planų braižymas	160
7.4. Įrengimų išdėstymas	162
8. SCHEMOS	164
8.1. Kinematinės schemos	164
8.2. Hidraulinės ir pneumatinės schemos	166
8.3. Elektros schemos	169
9. STANDARTIZACIJA	172
10. PRIEDAI	174
1 priedas. Metrinio sriegio skersmenys ir žingsniai	174
2 priedas. Vamzdžių srieginiai sujungimai	175
3 priedas. Cilindrinio krumpliaratės brėžinys	176
4 priedas. Krumpliaštiebio brėžinys	177
5 priedas. Kūginio krumpliaratės brėžinys	178
6 priedas. Sliekračio brėžinys	179

7 priedas. Slieko brėžinys	180
8 priedas. Žvaigždutės brėžinys	181
9 priedas. Sujungimas prizminiais pleištais	182
10 priedas. Stačiakampių išdrožų matmenys	183
11 priedas. Spyruoklė	184
12 priedas. Varžtai šešiakampėmis galvutėmis LST EN ISO 4014: 2000	185
13 priedas. Sraigtai su cilindrinėmis, turinčiomis išdrožą, galvutėmis LST EN ISO 1207: 2001. Sraigtai su įleistinėmis kūginėmis galvutėmis, turinčiomis kryžmines įdubas I ISO 7046-2: 2001	186
14 priedas. Šešiakampės veržlės. 1 tipas LST EN ISO 4032: 2002. Poveržlės LST EN ISO 7092: 2002; LST EN 7089: 2002; LST EN ISO 7096-1: 2002	187
15 priedas. Cilindriniai kaiščiai LST EN ISO 2338: 2001. Vielokaiščiai LST EN ISO 1234: 2001	188
16 priedas. Metrinio išorinio sriegio technologiniai elementai	189
17 priedas. Metrinio vidinio sriegio technologiniai elementai	190
LITERATŪRA	192

ĮVADAS

Inžinerinės grafikos – mokslo, nagrinėjančio bet kokios techninės informacijos grafinio pateikimo metodus, kursas dėstomas visų technologijos mokslo srities programų studentams. Šio kurso kai kurios dalys (braižomoji geometrija, geometrinė braižyba ir projekcinė braižyba) yra bendros visų technologijos mokslų srities studijų studentams.

Mechanikos inžinerijos, pramonės inžinerijos ir transporto inžinerijos studijų kryptių studentams, be bendrųjų techninės informacijos grafinio pateikimo metodų, būtinos žinios apie konstrukcinės dokumentacijos tipus, įvairių gaminių vaizdavimo principus ir kt. Šioms žinioms pateikti skirta speciali inžinerinės grafikos kurso dalis – **mašinių braižyba**.

Mašinių braižyba neatsiejamai susijusi su projektavimo, gamybos ir prekybos procesais, reglamentuojamais šalių gamintojų standartų. Vieninga standartų sistema užtikrina laisvą prekių judėjimą tiek konkrečioje valstybėje, tiek šią sistemą įdiegusių valstybių bendrijoje. Vieningi mašinių braižybos standartai užtikrina laisvą techninių minčių judėjimą.

Šiame leidinyje pateikta informacija remiasi Lietuvos (LST), Europos Sąjungos (EN) bei tarptautiniais (ISO) standartais, galiojančiais Lietuvoje.

Leidinys skirtas studentams, studijuojantiems inžinerinę grafiką, rengiantiems kursinius ir baigiamuosius darbus. Jame pateikta normatyvinė medžiaga naudinga ir konstruktoriams, projektuojantiems įvairios paskirties mechanikos objektus.