

OBSAH

	Strana
ÚVOD	9
1 POŽIADAVKY NA GRAFICKÉ PRÁCE	11
1.1 Zošity na cvičenia	11
1.2 Úloha na precvičenie technického písma do zošita – (úloha 0)	11
1.3 Obálka na grafické práce - semestrálna práca 01	13
1.4 Kreslenie výkresov súčiastok	14
1.5 Kreslenie výkresov montážnych jednotiek	15
1.6 Formáty výkresov a úprava výkresových listov	16
1.7 Titulný blok.....	18
1.8 Súpis položiek	19
1.8.1 Súpis položiek ako súčasť zostavného výkresu	19
1.8.2 Oddelený súpis položiek	19
1.8.3 Polia na údaje v súpise položiek	20
1.9 Úprava technických správ a iných textových dokumentov	22
1.10 Číslovanie grafických a textových častí semestrálnych prác	22
1.11 Používanie čiar rôznych typov a hrúbok na výkresoch	23
1.12 Podklady k cvičeniam a prednáškam na internetovej stránke katedry	24
2 ZOBRAZOVANIE SÚČIASTOK POMOCOU KOLMÉHO (ORTOGRAFICKÉHO) ZOBRAZOVANIA A AXONOMETRICKÉHO ZOBRAZOVANIA	25
2.1 Kolmé (ortografické) zobrazovanie na niekoľko priemerní	25
2.2 Axonometrické zobrazovacie metódy	25
2.3 Zobrazenie zadanej súčiastky pomocou kolmého zobrazovania (úloha 1)	26
2.3.1 Príklad vypracovania úlohy 1	28
2.4 Semestrálna práca 02: Zobrazenie súčiastky pomocou kolmého a axono- metrického zobrazovania	29
2.4.1 Postup vypracovania semestrálnej práce 02	29
2.4.2 Spôsoby zostrojenia elíps	30
2.4.3 Príklad vypracovania semestrálnej práce	31
Varianty zadania semestrálnej práce 02	32
3 ZOBRAZOVANIE SÚČIASTOK POMOCOU KOLMÉHO (ORTOGRAFICKÉHO) ZOBRAZOVANIA S POUŽITÍM REZU A ICH KÓTOVANIE	34
3.1 Zobrazenie a úplné zakótovanie zadanej plochej súčiastky – (úloha 2.1)	34
3.2 Zobrazenie a úplné zakótovanie zadanej rotačnej súčiastky – (úloha 2.2)	35
3.3 Zobrazenie a úplné zakótovanie zadanej súčiastky – (úloha 2.3)	36
3.4 Semestrálna práca 03: Zobrazenie zadanej súčiastky pomocou kolmého zobrazovania s použitím rezu a jej kótovanie	37
3.4.1 Príklad vypracovania semestrálnej práce 03	39
3.4.2 Varianty zadania semestrálnej práce	40
4 KRESLENIE VÝKRESU SKRUTKOVÉHO SPOJENIA A JEHO SÚČIASTOK	45
4.1 Zobrazenie a zakótovanie závitových častí – (úloha 4)	45
4.2 Zobrazenie normalizovaných skrutiek, matíc a podložiek – (úloha 5)	45
4.3 Zásady kreslenia a kótovania normalizovaných tvarových prvkov skrutiek, matíc a podložiek	47
4.3.1 Kreslenie a kótovanie závitových častí	47
4.3.2 Kreslenie a kótovanie hláv skrutiek a matíc	49
4.3.3 Označovanie normalizovaných skrutiek, matíc a podložiek	50
4.4 Postup vypracovania semestrálnej práce 04	52
4.5 Varianty zadania semestrálnej práce	53
5 ŠPECIFIKÁCIA GPS PRI PREDPISOVANÍ PRESNOSTI ROZMEROV A GEOMETRICKEJ PRESNOSTI NA VÝKRESOCH.....	64
5.1 Určenie parametrov tolerovania pre zadané uloženie – (úloha 6.1)	64
5.2 Voľba vhodného uloženia pre zadané parametre – (úloha 6.2)	66
5.3 Voľba hodnôt všeobecných tolerancií rozmerov – (úloha 6.3)	66
5.4 Predpis geometrických tolerancií – (úloha 6.4)	68

	Strana
5.5 Príklad vypracovania úlohy 6.1	73
6 PRIAMKOVÉ (LINEÁRNE) ROZMEROVÉ OBVODY	74
6.1 Základy výpočtu rozmerových obvodov	75
6.2 Príklady výpočtu priamkových rozmerových obvodov	74
6.3 Úlohy na riešenie rozmerových obvodov – (úloha 7)	77
7 KRESLENIE NÁČRTOV A VÝKRESOV SÚČIASTOK PODĽA MODELOV	81
7.1 Všeobecné pokyny na vypracovanie úlohy a semestrálnej práce 05	81
7.2 Postup kreslenia náčrtov a výkresov súčiastok skupiny A – súčiastok hranolovitého tvaru	82
7.3 Postup kreslenia náčrtov a výkresov súčiastok skupiny B – súčiastok hriadeľového tvaru	85
7.4 Postup kreslenia náčrtov a výkresov súčiastok skupiny C – súčiastok ohýbaných z plechu a zakružovaných z drôtu a tyčí	85
7.4.1 Kreslenie náčrtov a výkresov súčiastok zhotovených ohýbaním	86
7.4.2 Kreslenie náčrtov a výkresov valcových skrutkovitých pružín	87
7.5 Postup kreslenia náčrtov a výkresov súčiastok skupiny D – rotačných so závitom	89
7.6 Postup kreslenia náčrtov a výkresov súčiastok skupiny E – súčiastok odliatych alebo kovaných	92
7.6.1 Zvláštnosti pri kreslení náčrtov a výkresov odliatych súčiastok	92
7.6.2 Zvláštnosti pri kreslení náčrtov a výkresov kovaných súčiastok	93
8 KRESLENIE ULOŽENÍ HRIADEĽOV OZUBENÝCH PREVODOV	96
8.1 Kreslenie a kótovanie ozubených kolies	97
8.1.1 Čelné ozubené kolesá nekorigované s priamymi a šikmými zubami	97
8.1.2 Kužeľové ozubené kolesá nekorigované s priamymi zubami	101
8.1.3 Závitovkové súkolesie	103
8.1.4 Materiály ozubených kolies	105
8.2 Kreslenie a kótovanie reťazových kolies	106
8.3 Kreslenie a kótovanie remeníc pre ozubené remene	108
8.4 Kreslenie remeníc pre klinové remene	110
8.5 Kreslenie a kótovanie hriadeľov	111
8.5.1 Upevnenie ozubených kolies a ložísk na hriadeľoch	111
8.5.2 Upevnenie ložísk v telesách a konštrukcia ložiskových viek	112
8.5.3 Úložné plochy pre valivé ložiská	113
8.6 Kreslenie valivých ložísk	116
8.7 Kótovanie a tolerovanie polohy osí dier pre spojovacie súčiastky - skrutky	116
8.7.1 Príklad určenia tolerancie menovitej polohy osí dier na rozstupovej kružnici predpisom tolerancie umiestnenia	117
8.7.2 Príklad určenia tolerancie polohy osí dier na rozstupovej kružnici predpisom medzných odchýlok rozmerov súradníc polohy	117
8.8 Príklad vypracovania semestrálnej práce 06	118
8.9 Varianty zadání semestrálnej práce 06	120
9 KRESLENIE VÝKRESOV ZVÁRANÝCH KONŠTRUKCIÍ	130
9.1 Pokyny na vypracovanie semestrálnej práce	130
9.2 Všeobecné zásady kreslenia výkresov zváraných konštrukcií	130
9.2.1 Výkresy kótovanej zostavy zvaru	130
9.2.2 Výkresy prvkov zvaru	130
9.2.3 Označovanie zvarov na výkresoch	133
9.2.4 Označovanie spôsobu zvárania, elektród a prídavných materiálov	137
9.2.5 Stupne kvality zváraných spojov	138
9.2.6 Všeobecné tolerancie pre zvárané spoje	138
9.3 Úprava zvarových plôch a prídavky na obrábanie	138
9.4 Varianty zadání semestrálnej práce 07	139
10 KRESLENIE ZOSTAVNÝCH VÝKRESOV MONTÁŽNYCH JEDNOTIEK	
A VÝKRESOV SÚČIASTOK	155
10.1 Všeobecné pokyny na vypracovanie semestrálnej práce 08	155
10.2 Varianty zadání sem. práce 08 a popis funkcie zadaných montážnych jednotiek ...	155

	Strana
PRÍLOHY	168
Všeobecné normy	
P2.1. Normálne dĺžkové rozmery - STN 01 0202	169
P2.2. Normálne uhly – STN 01 0210	169
P2.3. Normálne kuželovitosti a uhly kuželov – STN 01 0204	170
P2.4. Zaoblenia a skosenia hrán – STN 01 0211	170
Závity, závitové spojovacie súčiastky	
P4.1. Nátrubky ťažkých rúrkových skrutkovaní s plochým tesnením - STN 13 7911	171
P4.2. Tesniace prstene ťažkých skrutkovaní s plochým tesnením - STN 13 7935	171
P4.3. Presuvné matice ťažkých skrutkovaní hrdlových a rúrkových - STN 13 7955	171
P4.4. Staviteľné prípojky jednostranné - STN 13 7972	171
P4.5. Skrutky pre prípojky - STN 13 7993	172
P4.6. Tesniace krúžky ploché - STN 02 9310	172
P4.7. Skrutky s kolíkovou rukoväťou - STN 24 3516	172
P4.8. Prítlačné opierky s dosadacou plochou rovinnou - STN 24 3570	172
P4.9. Metrické závity ISO. Všeobecné ustanovenia – STN ISO 261	173
P4.9a Metrické závity ISO. Vybrané veľkosti pre skrutky a matice – STN ISO 262	173
P4.10. Palcové závity ISO. Všeobecné ustanovenia – ISO 725	174
P4.11. Rúrkové závity na spoje netesniace v závitoch – STN EN ISO 228-1	174
P4.12. Rúrkové závity na spoje tesniace v závitoch – STN EN 10226-1 a 2	175
P4.13. Výbehy vonkajšieho metrického závitu – STN ISO 3508	176
P4.14. Výbehy vnútorného metrického závitu – STN 02 1034	176
P4.15. Žliabky vonkajšieho a vnútorného metrického závitu – STN ISO 4755, STN 02 1037..	177
P4.16. Nastavovacie skrutky s drážkou – STN EN 27434, 27435, 27 436, 24766	178
P4.17. Nastavovacie skrutky s vnútorným šesťhranom – STN EN ISO 4026 až 4029	178
P4.18. Hĺbka dier pre závrtné skrutky - STN 02 1051	179
P4.19. Závrtné skrutky do ocele, liatiny a zliatin hliníka – STN 02 1174 až STN 02 1178	179
P4.20. Najmenšie dĺžky zaskrutkovania skrutiek l_e	179
P4.21. Diery pre skrutky – STN EN 20273	180
P4.22. Valcové zahĺbenie pre skrutky s valcovou a šesťhrannou hlavou – STN 02 1024, STN 02 1020	180
P4.23. Kuželové neosadené a osadené zahĺbenie pre zápusťné hlavy skrutiek – STN 02 1022 a STN 02 1023	180
P4.24. Skrutky so zápusťnou hlavou a skrutky so zápusťnou šošovkovitou hlavou – STN EN ISO 2009, STN EN ISO 2010	181
P4.25. Skrutky s valcovou hlavou – STN EN ISO 1207	181
P4.26. Presné skrutky so šesťhrannou hlavou – STN EN ISO 4014, 4017, 8765, 8676	182
P4.27. Skrutky s valcovou hlavou s vnútorným šesťhranom – STN EN ISO 4762	182
P4.28. Lícované skrutky s dlhým a krátkym závitom – STN 02 1111 a STN 02 1112	183
P4.29. Šesťhranné matice – STN EN ISO 4032, STN EN ISO 4033, STN EN ISO 4035, STN EN ISO 8673 až STN EN ISO 8675	183
P4.30. Uzavreté matice – STN 02 1431	184
P4.31. Samopoistné šesťhranné matice, typ 1 – STN EN ISO 7040	184
P4.32. Ryhované matice. Ryhované matice nízke – STN 02 1461 a STN 02 1462	184
P4.33. Šesťhranné matice s prírubou – STN EN 1661 a STN EN 14218	185
P4.33a Samopoistné šesťhranné matice s prírubou (s nekovovou vložkou) – STN EN 1663 a STN EN 1666	185
P4.34. Skrutky s vysokou ryhovanou hlavou – STN 02 1161	186
P4.35. Upínacie skrutky do obrobených upínacích žliabkov T – STN 02 1124	186
P4.36. Obrobené T žliabky – STN 02 1030	186
P4.37. Ploché kruhové podložky – STN EN ISO 7092, STN EN ISO 7089, STN EN ISO 7090, STN EN ISO 7093-1	187
P4.38. Pružné podložky so štvorcovým a obdĺžnikovým prierezom – STN 02 1740, STN 02 1741	187
P4.39. Poistné podložky s jazýčkom – STN 02 1751	188
P4.40. Poistné podložky s nosom – STN 02 1753	188
P4.41. Podložky pre tyče I, U, IE, UE – STN 02 1739	188

	Strana
P4.42. Upínacie matice pre upínacie a sťahovacie puzdrá - KM – STN 02 3630	189
P4.43. Poistné podložky a vložky k maticiam upínacích puzdier - MB – STN 02 3640	189
P4.44. Upínacie matice so zárezmi KMK	190
P4.45. Zátky s valcovým závitom – STN 02 1915	190
P4.46. Kruhové olejoznaky – STN 02 7486	190
Tolerovanie rozmerov a geometrické tolerovanie	
P5.1. Jednotná sústava tolerancií a uložení RVHP. Odporúčané uloženia - STN 01 4202	191
P5.2. Rozsahy menovitých rozmerov do 500 mm – STN EN 20286-1	191
P5.3. Vzorce na výpočet hodnôt normalizovaných tolerancií IT1 až IT18 - STN EN 20286-1	192
P5.4. Číselné hodnoty tolerancií (normalizované tolerancie IT _n) - STN EN 20286-1	192
P5.5. Vzorce na výpočet hodnôt základných odchýlok hriadeľov a dier pre rozmery do 500 mm - STN EN 20286-1	193
P5.6. Číselné hodnoty základných odchýlok tolerančných polí hriadeľov a dier pre menovité rozmery cez 1 do 500 mm - STN EN 20286-1	194
P5.6a Charakteristika odporúčaných druhov uložení a príklady najčastejšieho použitia	195
P5.6b Drsnosti povrchu súčiastok strojov a zariadení	196
P5.7. Tolerancie tvaru a polohy. Číselné hodnoty - STN 01 4405	198
P5.8. Nepredpísané medzné odchýlky dĺžkových a uhlových rozmerov - STN EN 22768-1	200
P5.9. Všeobecné tolerancie. Nepredpísané geometrické tolerancie - STN EN 22768-2 ...	200
P5.9a Všeobecné tolerancie pre zvarané konštrukcie – STN EN ISO 13920	202
P5.10. Normalizované metrické závity ISO. Tolerancie. Uloženie s vôľou - STN ISO 965-1..	203
P5.11. Tolerancie polohy osí dier pre spojovacie súčiastky - STN 01 4260	204
Výstrižky, výkovky, odliatky a normalizované polotovary	
P7.1. Prehľad druhov, rozmerov a materiálov normalizovaných polotovarov	206
P7.2. Triedy ocelového odpadu – STN 42 0030	208
P7.3. Prídavky na obrábanie plôch – STN 05 0235	209
P7.4. Výpočet rozvinutých dĺžok ohýbaných súčiastok - STN 01 7009	210
P7.5. Bočné sklony stien zápustkových výkovkov	211
P7.6. Zaoblenie hrán a rohov ocelových zápustkových výkovkov	211
P7.7. Zaoblenie hrán a rohov zápustkových výkovkov z neželezných kovov	211
P7.8. Najmenšie hrúbky stien f_{\min} a dier H_{\min} zápustkových výkovkov	212
P7.9. Odporúčané hrúbky stien odliatkov	212
P7.10. Lejárské sklony modelov a odliatkov – STN 04 2021	212
P7.11. Polomery vnútorných zaoblení odliatkov zo sivej liatiny - STN 01 4909	213
P7.11a Všeobecné rozmerové a geometrické tolerancie a prídavky na opracovanie pre odliatky – STN EN ISO 8062-3	213
P7.12. Prírubby PN6 privarovacie s krkom - STN 13 1160-1	215
P7.13. Dná hlboko klenuté - TPO-041	215
P7.14. Tepelné rezanie. Klasifikácia rezov-STN EN ISO 9013.....	215
Normy súčiastok strojov	
P8.1. Valcové konce hriadeľov - STN 01 4990	218
P8.2. Axiálne poistenie hriadeľov poistnými doskami - STN 02 2703	218
P8.3. Strediacie otvory so závitom a s vrcholovým uhlom 60°- tvar A – STN 01 4917	218
P8.3a Zjednodušené zobrazenie strediacich otvorov – STN ISO 6411	219
P8.3b Zápichy – STN 01 4960	219
P8.4. Axiálne poistenie hriadeľov so zrezanou poistnou doskou	220
P8.5. Tesné perá s medznými odchýlkami e7 alebo h9 – STN 02 2562	220
P8.6. Priradenie rozmerov tesných pier k hriadeľom - STN 02 2507	221
P8.7. Poistné krúžky pre hriadele – STN 02 2930	222
P8.8. Poistné krúžky pre diery – STN 02 2931	223
P8.9. Žliabkové spoje rovnoboké. Rozmery - STN 014942	223
P8.10. Žliabkové spoje rovnoboké. Medzné odchýlky - STN 01 4949	224
P8.11. Menovité priemery, moduly a počty zubov evolventného žliabkovania s uhlom profilu 30° - STN 01 4952 až STN 01 4954m	224
P8.12. Hlavné a pripojovacie rozmery valivých ložísk	227

	Strana
P8.13. Zobrazovanie valivých ložísk – STN EN ISO 8826-2	231
P8.14. Hriadeľové tesnenie - STN 02 9401	230
P8.15. Tesnenie ložiskových telies. Plstené tesnenia a žliabky - STN 02 3655	233
P8.16. Tesniace krúžky kruhového prierezu (O – krúžky) – ISO 3601, DIN 3771-1 až 5	233
P8.17. Mazacie hlavice guľové - STN 02 7421	232
P8.18. Klinové remene klasického prierezu a úzke a remenice pre klinové remene – STN 02 3110 až 11, STN 02 3179 až 80	235
P8.19. Valčekové reťaze. Rozmery - STN 02 3311	236
P8.20. Tanierové pružiny. Základné pojmy a výpočet - STN 02 6060	236
P8.21. Čelné spojky zubové. Konštrukčné smernice - STN 02 6402	237
P8.22. Klzná ložiská. Kovové puzdrá. Typy, rozmery a tolerancie – STN 02 3499	238
P8.23. Klzná ložiská. Samomazné puzdrá zo spekaných materiálov. Typy, rozmery a tolerancie	238
P8.24. Klzná ložiská. Zakružované puzdrá s klznou vrstvou na báze polytetrafluór- etylénu - KU. Rozmery a tolerancie – STN 02 3406	239
P8.25. Klzná ložiská. Zakružované puzdrá s klznou vrstvou na báze polyacetátu - KX. Rozmery a tolerancie – STN 02 3409	239
P9.1 Ekvivalentné označenia vybraných ocelí značkou, číslom	240
LITERATÚRA	243