



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Metālapstrādes, mašīnbūves un mašīnzinību (tai skaitā mehānika) nozares profesionālās kvalifikācijas "Programm vadības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs*" (4. LKI)

MODUĻU PĀRBAUDĪJUMI

B	Izvirpotās metāla detaļas tālāka apstrāde	Paaugstinātas sarežģītības metāla detaļu virpošana	Programm vadības CNC darbgalda sagatavošana darbam*	
	Metāla detaļas izgatavošana uz programm vadības CNC darbgaldiem*	Metāla materiālu un saražotās produkcijas uzskaitē	Programm vadības CNC metālapstrādes darbgaldu programmas izveide*	Metāla detaļu un virsmu virpošana
A	Metālapstrādes pamatprocesi	Metāla virsmas apstrāde	Metāla detaļas izgatavošanas tehniskā dokumentācija	Vienkāršu mezglu montāža un demontāža

*Saskaņā ar Profesionālās izglītības un nodarbinātības trīspusējās sadarbības apakšpadomes 2018. gada 13. jūnija sēdes protokolu Nr. 5 aktualizēts profesijas standarta nosaukums "Programm vadības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs".

Pasūtītājs:

Valsts izglītības satura centrs

Metodiskais atbalsts:

Projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai"

Maruta Daļeckā

Literārā redaktore:

Gunita Arņava

Izpildītājs:

PIKC Rīgas Tehniskā koledža

Darba grupas vadītājs:

Viktors Gutakovskis

Darba grupa:

Ainārs Veips, Anda Kazuša, Normunds Švares,
Oskars Lubīņš

Vērtētāji:

Latvijas Darba devēju konfederācija
Nozares eksperts: Ģirts Jansons

Latvijas Brīvo arodbiedrību savienība
Nozares eksperti: Aleksandrs Bikovs



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija
"Programmavadiības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs" (4. LKI)**Obligātā daļa (A daļa)**
Modulis "Metālapstrādes pamatprocesi"

Uz sākumu

Pārbaudījuma programma

Mērķis		Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniegto rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.								
Darba uzbūve		Uzdevumu skaits		6						
		Uzdevumu veidi		Praktiskie darbi, atvērtie zināšanu pārbaudes jautājumi, darbs ar profesionālo dokumentāciju un rakstiskas atbildes uz jautājumiem						
		Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs		90 min.						
Uzdevumu apraksts		1. Rakstiski atbildēt uz trim atvērtajiem zināšanu pārbaudes jautājumiem par metālapstrādē izmantojamiem materiāliem. 2. Apzīmēt dotos mašīnbūves materiālus ar atbilstošo ISO standarta materiālu grupas kodu. 3. Noteikt apstrādes procesu rasējumā redzamajai detaļai. 4. Asināt metālapstrādes procesā izmantojamo instrumentu. 5. Nosaukt griežņa pamatelementus. 6. Atšifrēt instrumentu abrazīvo materiālu marķējumu.								
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi		Mācību darbnīca, aprīkota ar metālapstrādes instrumentiem, ierīcēm un darbgaldiem. Personiskie aizsardzības līdzekļi katram izglītojamajam: • darba apģērbs – 1 komplekts; • darba apavi (pēc iespējas) – 1 pāris; • aizsargbrilles – 1 gabals; • aizsargaustiņas – 1 pāris.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 103, kas atbilst 100 %. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60 %. Pārbaudījuma vērtējumu izsaka ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–14	15–30	31–45	46–61	62–69	70–77	78–86	87–94	95–99	100–103
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Rakstiski atbildēt uz trim atvērtajiem zināšanu pārbaudes jautājumiem par metālapstrādē izmantojamiem materiāliem.
(izpildes laiks 15 min.)

- 1.1. Nosaukt metālu īpašības un to nozīmi.
- 1.2. Nosaukt tērauda un čuguna (jeb ķeta) klasifikācijas.
- 1.3. Atšifrēt tērauda un čuguna (ķeta) marķējumus un aprakstīt to izmantojumu, aizpildīt 1. tabulu.

1. tabula

Materiālu apzīmējumi

Apzīmējums/ marķējums	Atšifrējums	Izmantojums
GJL 100		
GJL 250		
GJMB 350-10		
GJMW 360-12		
13 CrMo 4-5		
X 4CrNi 18-10		

2. uzdevums. Apzīmēt dotos mašīnbūves materiālus ar atbilstošo ISO standarta materiālu grupas kodu, aizpildīt 2. tabulu.
(izpildes laiks 15 min.)

2. tabula

Materiālu koda apzīmējums pēc ISO

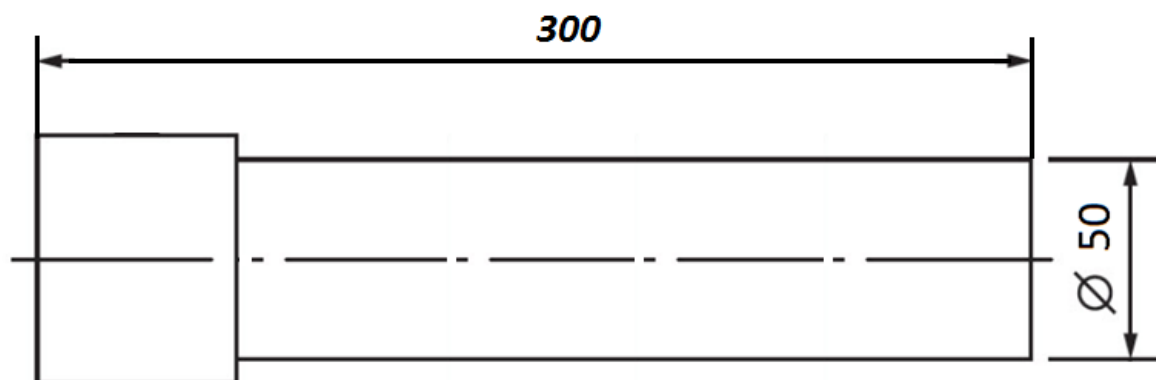
Nosaukums	Materiālu koda apzīmējums pēc ISO
Oglekļa un leģētais tērauds	
Nerūsošais tērauds	
Čuguns	
Krāsaino metālu sakausējumi	
Karstumizturīgie sakausējumi	
Īpaši cietie sakausējumi, titāna sakausējumi	

3. uzdevums. Noteikt apstrādes procesu rasējumā redzamajai detaļai (1. att.).
(izpildes laiks 15 min.)

3.1. Analizēt doto rasējumu, noteikt nepieciešamo detaļas apstrādes procesu un izvēlēties apstrādes instrumentus no piedāvātajiem.

3.2. Aprēķināt sagataves rotācijas apgriezību skaitu, ņemot vērā sagataves materiālu un izvēlēto instrumentu; ierakstīt apstrādes režīmu vērtības 3. tabulā.

3.3. Aprakstīt sagataves bāzēšanu un noteikt nepieciešamās bāzēšanas palīgierīces.



Sagataves materiāls – tērauds C45

1. att. Apstrādes uzdevuma detaļas rasējums (sagataves diametrs 60 mm, apstrādātais diametrs 50 mm)

3. tabula

Apstrādes režīmu vērtības

Nosaukums	Griešanas ātrums V_c , m/min.	Sagataves rotācijas apgriezienu sk. n , apgr./min.	Griešanas dziļums a_p , mm.	Padeve f , mm/apgr.
Oglekļa un leģētais tērauds				

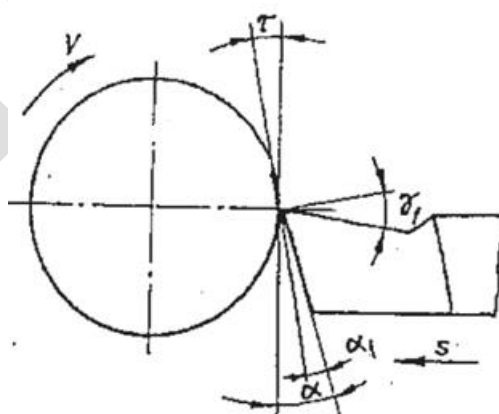
4. uzdevums. Asināt metālapstrādes procesā izmantojamo virpošanas griezni (skat. 2. att.).
(izpildes laiks 15 min.)

Uzasināt griezējinstrumenta griešanas leņķus:

Mugurlenķi 1 (α_1)

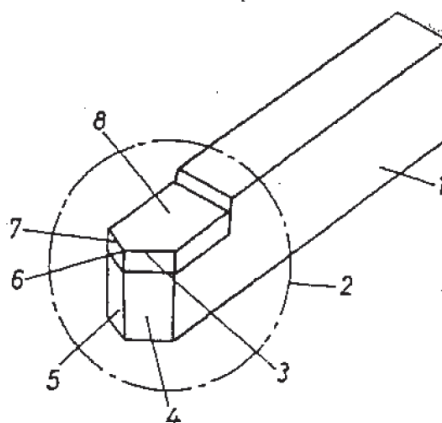
Mugurlenķi 2 (α)

Skaidlenķi 3 (γ_1)



2. att. Virpošanas griežņa griešanas leņķu ģeometrija (uzrādītie leņķi α , α_1 , γ_1)

5. uzdevums. Nosaukt griežņa (skat. 3. att.) pamatelementus, aizpildīt 4. tabulu.
(izpildes laiks 15 min.)



3. att. Virpošanas griežņa pamatelementi

4. tabula

Griežņa pamatelementi

Nr.	Elementa nosaukums
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

6. uzdevums. Atšifrēt instrumentu abrazīvo materiālu marķējumus, aizpildīt 5. tabulu.
(izpildes laiks 15 min.)

5. tabula

Abrazīvo materiālu marķējumi

Nosaukums	Saistvielas krāsa	Apzīmējums pēc ISO
Mākslīgais korunds	Brūnais	
	Baltais	
	Rozā	
	Sarkans	
Silīcija karbīds	Zaļais	
	Melnais	
Sintētiskais dimants	—	
Kubiskais bora nitrīts	—	

Vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Rakstiski atbildēt uz trim atvērtajiem zināšanu pārbaudes jautājumiem par metālapstrādē izmantojamiem materiāliem. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 42)

Jautājums	Pareizā atbilde		Piešķiramie punkti
1.1. Nosaukt metālu īpašības un to nozīmi. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)	Fizikālās (atoma izmēri, kušanas un kristalizācijas temperatūra, blīvums u. c.)		2
	Ķīmiskās (atomsvars, ķīmiskā aktivitāte, struktūra u. c.)		2
	Mehāniskās (cietība, stiepes stiprība, relatīvais pagarinājums, stingrība, ilgizturība, šļūde u. c.)		2
	Tehnoloģiskās (kaļamība, lejamība, metināmība, apstrādājamība griežot u. c.)		2
	Ekspluatācijas (nodilumizturība, karstumizturība, korozijizturība u. c.)		2
1.2. Nosaukt tērauda un čuguna (jeb ķeta) klasifikācijas*. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 20)	Tēraudu klasifikācija	Neleģētie tēraudi ar pieļaujamo piemaisījumu daudzumu procentos Al, Co, Cr, Ni, W – ne vairāk par 0,30 %.	2
		Neleģētie instrumentu tēraudi ar oglekļa saturu 0,7 % un vairāk (izņēmums ir tērauds C45U).	2
		Nerūsošie tēraudi ar niķeļa saturu: mazāk par 2,5 %; 2,5 % un vairāk. Vēl nerūsošos tēraudus iedala <u>korozijizturīgos</u> , <u>karstumizturīgos</u> un <u>izturīgos pret šļūdi</u> .	2
		Leģētie tēraudi , tos iedala <u>kvalitātes leģētos tēraudos</u> un <u>speciālos leģētos tēraudos</u> .	2
	Čuguna (ķeta) klasifikācija (par katru pareizu atbildi 1 punkts)	Pēc ķīmiskā sastāva un lietojuma: (1 punkts) 1. Pārstrādes. (1 punkts) 2. Lejamie. (1 punkts) 3. Speciālie. (1 punkts) Pēc oglekļa stāvokļa ķetā: (1 punkts) 1. Baltais. (1 punkts) 2. Kaļamais. (1 punkts) 3. Pelēkais. (1 punkts) Pelēkais savukārt iedalās: (1 punkts) 1. Zemas izturības ķets. (1 punkts) 2. Paaugstinātas izturības (leģētais) ķets. (1 punkts) 3. Augstas izturības (modificētais) ķets. (1 punkts)	
Kopā			30

* Uzziņu avoti:

1. Vērdiņš, G.; Dukulis, I. Materiālu mācība: mācību līdzeklis. Jelgava: LLU, 2008. 240 lpp.
2. Ziemelis, I.; Kaķītis, A.; Dominieks, L. Materiālu pretestība. Jelgava: LLU, 2008. 376 lpp.
3. LVS EN 10020 "Tēraudu veidu noteikšana un klasifikācija".

1.3. Atšifrēt tērauda un čuguna (ķeta) marķējumus un aprakstīt to lietojumu, aizpildīt tabulu.

1. tabulas "Materiālu apzīmējumi" pareizās atbildes un vērtēšana

Apzīmējums/ marķējums	Atšifrējums (par katru pareizo atbildi 1 punkts)	Izmantojums (par katru pareizo atbildi 1 punkts)	Piešķiramie punkti
GJL 100	Pelēkais čuguns, Rm stiepē, MPa = 100	Lieto maz un vidēji slogotām darbmašīnu statnēm, spararatiem, radiatoru, reduktoru un gultņu korpusiem.	2
GJL 250	Pelēkais čuguns, Rm stiepē, MPa = 250	Lieto atbildīgām detaļām, motoru blokiem, čaulām, karteriem, hidrocilindriem, darbmašīnu statnēm, detaļām darbam paaugstinātās temperatūrās.	2
GJMB 350-10	Melnserdes kaļamais čuguns, Rm stiepē, MPa = 350, relatīvais pagarinājums A, % = 10	Lieto mazatbildīgām detaļām: ķēžu posmiem, sprūdiem, sajūgiem u. c.	2
GJMW 360-12	Baltserdes kaļamais čuguns, Rm stiepē, MPa = 360, relatīvais pagarinājums A, % = 12	Lieto mazatbildīgām detaļām: ķēžu posmiem, sprūdiem, sajūgiem u. c.	2
13 CrMo 4-5	Tērauds, C = 0,13 %, Cr = 1 %, Mo = 0,5 %	Lieto bezšuvju cauruļu ražošanā, darbam zem spiediena un temperatūras.	2
X 4CrNi 18-10	Tērauds, C = 0,04 %; Cr = 18 %; Ni = 10 %	Lieto nerūsējošo cauruļu ar metināto šuvi ražošanā, darbam zem spiediena.	2
Kopā			12

2. uzdevums. Apzīmēt dotos mašīnbūves materiālus ar atbilstošo ISO standarta materiālu grupas kodu, aizpildīt 2. tabulu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)

2. tabulas "Materiālu koda apzīmējums pēc ISO" pareizās atbildes un vērtēšana

Nosaukums	Materiālu koda apzīmējums pēc ISO	Piešķiramie punkti
Oglekļa un leģētais tērauds	P	1
Nerūsējošais tērauds	M	1
Čuguns	K	1
Krāsaino metālu sakausējumi	N	1
Karstumizturīgie sakausējumi	S	1
Īpaši cietie sakausējumi, titāna sakausējumi	H	1
Kopā		6

3. uzdevums. Noteikt apstrādes procesu rasējumā redzamajai detaļai (1. att.). (maksimāli iegūstamais punktu skaits 18)

3.1. Izanalizēt doto rasējumu, noteikt nepieciešamo detaļas apstrādes procesu un izvēlēties apstrādes instrumentus no piedāvātajiem.

3.2. Aprēķināt sagataves rotācijas apgriezienu skaitu, ņemot vērā sagataves materiālu un izvēlēto instrumentu, ierakstīt apstrādes režīmu vērtības 3. tabulā.

3.3. Aprakstīt sagataves bāzēšanu un noteikt nepieciešamās bāzēšanas palīgierīces.

3. tabulas "Apstrādes parametru vērtības" pareizās atbildes** un vērtēšana
(par katru pareizu atbildi 1 punkts)

Nosaukums	Griešanas ātrums V_c , m/min.	Sagataves rotācijas apgriezienu sk. n , apgr./min.	Griešanas dziļums a_p , mm.	Padeve f , mm/apgr.	Piešķiramie punkti
Oglekļa un leģētais tērauds	180...250	995...1325	0,5...2,0	0,1...0,35	4

** Ņemot vērā vairāku katalogu datus.

Veicamā darbība	Pareizās atbildes	Piešķiramie punkti
3.1. Apstrādes procesa noteikšana un instrumentu izvēle.	Nosaka, ka nepieciešama apstrāde ar virpošanu.	2
	Izvēlas apvirpošanas instrumentu ārējai apstrādei.	2
3.3. Sagataves bāzēšanas aprakstīšana un nepieciešamo palīgierīču noteikšana.	Bāzē cilindrisku sagatavi trīsšokļu pašcentrējošā patronā.	2
	Bāzējot sagatavi, lieto jātnieku ar konusu kā papildierīci stabilam apstrādes procesam.	4
	Bāzējot garu sagatavi, ja garums ir vairāk par 5 diametriem ($L > 5 D$), lieto lineti kā papildierīci stabilam apstrādes procesam.	4
Kopā		14

4. uzdevums. Asināt metālapstrādes procesā izmantojamo virpošanas griezni. Uzasināt griezējinstrumenta griešanas leņķus. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 21)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
Griezējinstrumenta griešanas leņķu uzasināšana.	Darba drošības noteikumu ievērošana	
	Izmanto visus nepieciešamos individuālos aizsardzības līdzekļus: - darba apģērbus; - darba apavus; - aizsargbrilles; - austiņas dzirdes aizsardzībai (atbilstoši nepieciešamībai). (par katru pareizi lietotu vienību 1 punkts)	4
	Lieto darba instrumentu atbilstoši parakstītajiem darba drošības noteikumiem.	2
	Uzasināšanas operācija	
	Mugurleņķis 1 (α_1) ir uzasināts pareizi (vērtību diapazonā $6^\circ \dots 12^\circ$).	5
	Mugurleņķis 2 (α) ir uzasināts pareizi (vērtību diapazonā $6^\circ \dots 12^\circ$).	5
	Skaidleņķis 3 (γ_1) ir uzasināts pareizi (vērtību diapazonā $0^\circ \dots 5^\circ$); apstrādājot mīkstus plastiskus materiālus $-5^\circ \dots -10^\circ$.	5
Kopā		21

5. uzdevums. Nosaukt griežņa pamatelementus, aizpildīt tabulu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)

4. tabulas "Griežņa pamatelementi" pareizās atbildes un vērtēšana

Nr.	Elementa nosaukums	Piešķirjamie punkti
1	Kāts	1
2	Griežņa galva	1
3	Galvenais griezējasmens	1
4	Galvenā mugurvirsma	1
5	Palīgmugurvirsma	1
6	Griežņa virsotne	1
7	Palīggriezējasmens	1
8	Skaidvirsma	1
Kopā		8

6. uzdevums. Atšifrēt instrumentu abrazīvo materiālu marķējumu un aizpildīt tabulu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)

5. tabulas "Abrazīvo materiālu marķējumi" pareizās atbildes un vērtēšana

Nosaukums	Saistvielas krāsa	Apzīmējums pēc ISO	Piešķirjamie punkti
Mākslīgais korunds	Brūnais	1A	1
	Baltais	8A	1
	Rozā	7A	1
	Sarkanais	9A	1
Silīcija karbīds	Zaļais	2C	1
	Melnais	1C	1
Sintētiskais dimants	–	D	1
Kubiskais bora nitrīts	–	B	1
Kopā			8



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija
"Programmavadiības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs" (4. LKI)**Obligātā daļa (A daļa)**
Modulis "Metāla virsmas apstrāde"

Uz sākumu

Pārbaudījuma programma

Mērķis		Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniedzamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.								
Darba uzbūve		Uzdevumu skaits		4						
		Uzdevumu veidi		Praktiskie darbi						
		Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs		75 min.						
Uzdevumu apraksts		1. Aizzīmēt metāla virsmas. 2. Slīpēt detaļu. 3. No metāla loksnes izgriezt detaļu atbilstoši rasējumam un salocīt. 4. Izurbt un apstrādāt ar rīvurbi caurejošos urbumus.								
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi		Mācību darbnīca aprīkota ar metālapstrādes instrumentiem, ierīcēm, palīgierīcēm, darbgaldiem. Metāla loksnes (vai citas metāla virsmas ar izmēru vismaz 150 x 30 mm) 1. uzdevuma izpildei. Kvadrātveida šķēsgriezuma sagatave 2. uzdevuma izpildei. Metāla loksnes 0,5 mm biezumā 3. uzdevuma izpildei. Sagatave ar izmēriem vismaz 50 x 50 x 8 mm 4. uzdevuma izpildei. Personiskie aizsardzības līdzekļi: • darba apģērbs – 1 komplekts; • darba apavi (pēc iespējas) – 1 pāris; • aizsargcimdi – 1 pāris; • aizsargbrilles – 1 gabals; • aizsargaustiņas – 1 pāris.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 57, kas atbilst 100 %. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60 %. Pārbaudījuma vērtējumu izsaka ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–8	9–16	17–25	26–33	34–38	39–42	43–47	48–51	52–54	55–57
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Aizzīmēt metāla virsmas (1. att.).

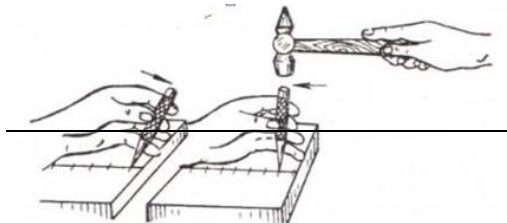
(izpildes laiks 15 min.)

1.1. Aizzīmēt metāla virsmu (garu risi 150 mm) ar punktēšanu.

1.2. Aizzīmēt metāla virsmu (īsu risi 125 mm) ar punktēšanu.

1.3. Iepunktēt mazu aploci ar diametru 15 mm.

1.4. Iepunktēt mazu aploci ar diametru 30 mm.



1. att. Metāla virsmas aizzīmēšanas piemērs

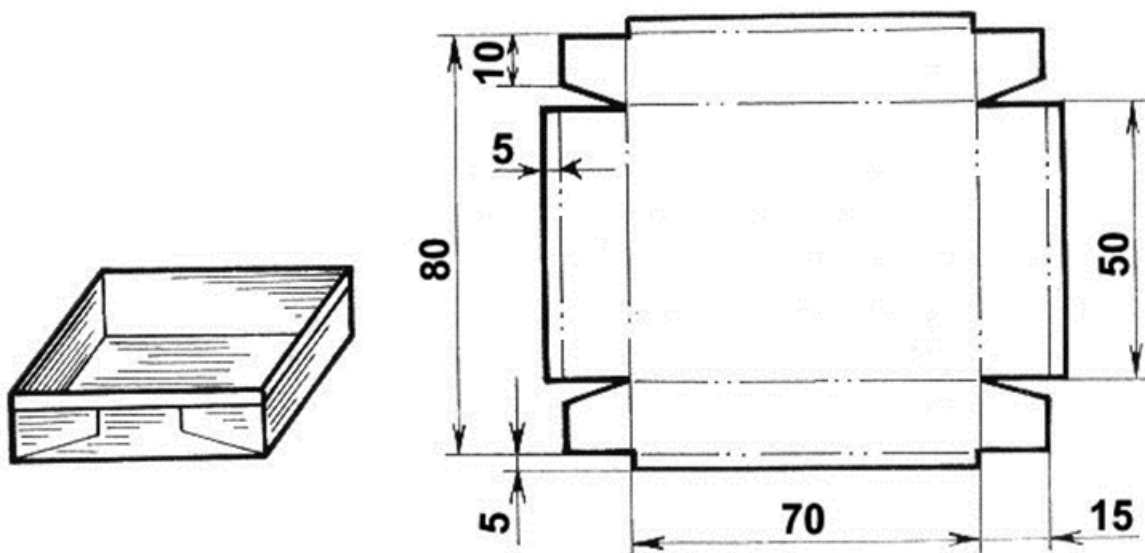
2. uzdevums. Slīpēt detaļu.

Dota detaļa, kurai nogriezta viena sānu skaldne, nogrieztās skaldnes šķērsriezums ir kvadrātveida. Slīpēt nogrieztu sānu skaldni, noņemot asumus nogriezumā malās.

(izpildes laiks 15 min.)

3. uzdevums. No metāla loksnes (loksnes biezums 0,5 mm) izgriezt un salocīt kastīti atbilstoši rasējumā dotajiem izmēriem (2. att.).

(izpildes laiks 15 min.)



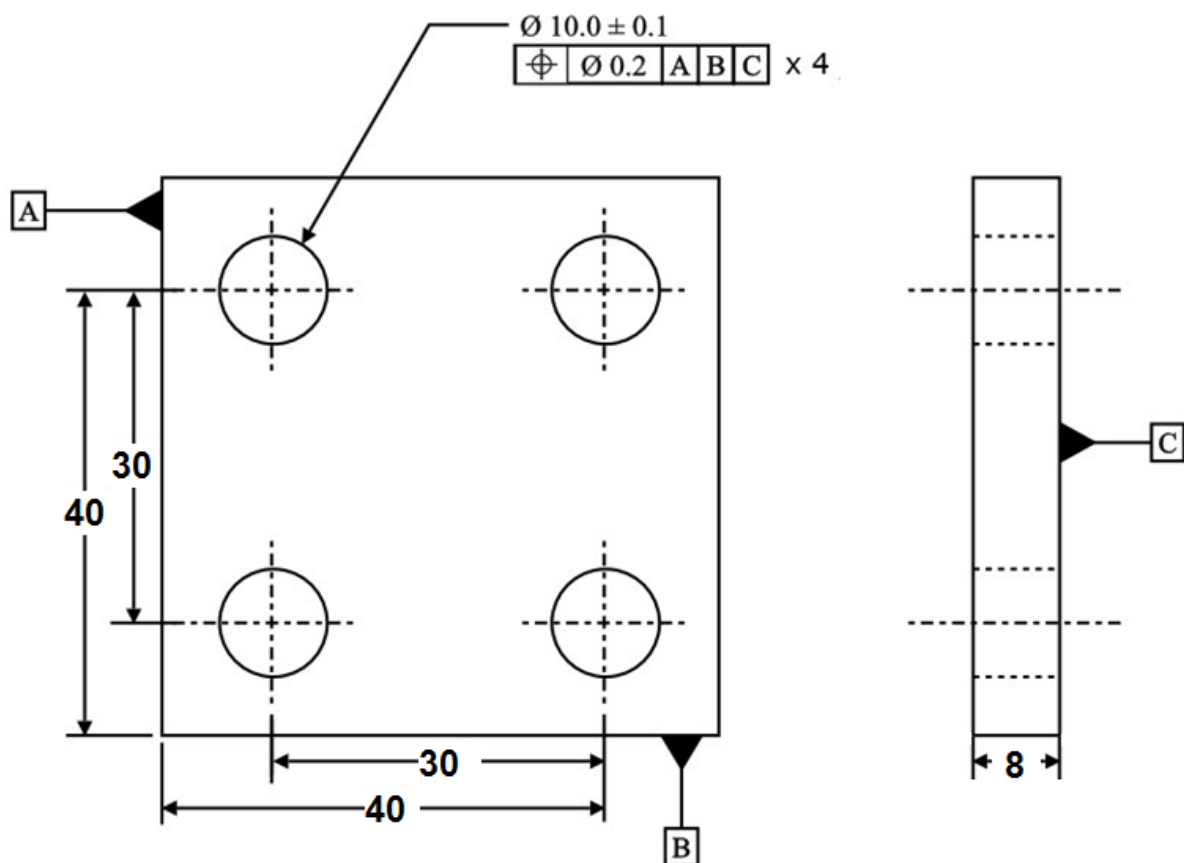
2. att. Rasējums metāla loksnes griešanai

4. uzdevums. Izurbt un apstrādāt ar rīvurbi caurejošos urbumus.

(izpildes laiks 30 min.)

4.1. Izurbt caurejošos urbumus, lietojot urbja mehānisko padevi atbilstoši dotajam rasējumam (4. att.), ņemot vērā izrīvēšanas uzlaides diametru (skat. 1. tab.).

4.2. Izrīvēt urbumu līdz diametram $10,00 \pm 0,1$ mm.



Sagataves materiāls Al 7075

4. att. 4. uzdevuma detaļas rasējums

1. tabula

Uzlaides parametri atkarībā no urbuma diametra

Urbuma diametrs, mm	3...6	6...18	18...30	30...50
Uzlaide izrīvēšanai, mm	0,2	0,3	0,4	0,5

Vērtēšanas kritēriji

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķirjamie punkti
Darba drošības noteikumu ievērošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 7)	Darba drošības noteikumu ievērošana	
	Izmanto visus nepieciešamos individuālos aizsardzības līdzekļus: - darba apģērbu; - darba apavus; - aizsargbrilles; - aizsargcimdus; - austiņas dzirdes aizsardzībai (atbilstoši nepieciešamībai). (par katru pareizi lietotu vienību 1 punkts)	5
	Lieto darba instrumentu atbilstoši parakstītajiem darba drošības noteikumiem.	2
1. Virsmu	Izvēlas pareizo iezīmēšanas instrumentu – punktsiti.	1

aizzīmēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)	Punktējot garas (150 mm un garākas) risas, starp punktiem ir 25..30 mm atstatums.	2
	Punktējot īsas (īsākas par 150 mm) risas, starp punktiem ir 10..15 mm atstatums.	2
	Mazu aploču (ar diametru līdz 15 mm) līnijas punktē četros punktos, kas aploci sadala četrās daļās.	2
	Lielu aploču (ar diametru lielāku par 15 mm) līnijas punktē vienmērīgi 6–8 vietās, kas aploci sadala 6–8 daļās.	2
	Ievēro darba drošību atbilstoši parakstītām darba drošības instrukcijām, veicot virsmu aizzīmēšanu.	1
2. Detaļas nogrieztās malas slīpēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)	Nobāzē detaļu.	2
	Noņem asumus uz kvadrāta šķērsriezuma asajām malām.	4
	Noslīpē atbilstošo (nogrieztu) virsmu (skaldni).	2
	Ievēro darba drošību atbilstoši parakstītām darba drošības instrukcijām, veicot detaļas slīpēšanu.	2
3. Metāla loksnes izgriešana un salocīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)	Izvēlas atbilstošu loksnes sagatavi, ņemot vērā kastes izklājumu (ne mazāku par 90 x 110 mm).	1
	Aizzīmē nepieciešamos izmērus atbilstoši uzdevuma rasējumam.	2
	Veic griešanas procesu atbilstoši izmēriem rasējumā.	2
	Izgrieztās sagataves izklājuma izmēri atbilst rasējumam.	2
	Saloka metāla loksni.	2
	Ievēro darba drošību atbilstoši parakstītām darba drošības instrukcijām, veicot detaļas izgriešanu un locīšanu.	1
4.1. Detaļas urbšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)	Veic urbumu centru aizzīmēšanu atbilstoši rasējumam.	2
	Izvēlas pareizo urbi, ņemot vērā urbuma turpmākās apstrādes uzlaides (Ø 9,75 mm, urbja materiāls – HSS).	2
	Izvēlas pareizos urbšanas režīmus, ņemot vērā sagataves materiālu (piemēram, Al 7075 rekomendētais urbšanas ātrums ir 50–100 m/min.).	2
	Nobāzē sagatavi, lai veiktu urbšanas procesu, un izurbj caurejošus urbumus.	2
	Ievēro darba drošību atbilstoši parakstītām darba drošības instrukcijām, veicot urbšanas procesu	2
4.2. Detaļas urbuma izrīvēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)	Izvēlas rīvurbī: atbilstoši diametram ($10 \pm 0,1$ mm) un tabulārās uzlaides (līdz 0,3 mm) parametriem.	3
	Bāzē sagatavi, lai veiktu izrīvēšanas procesu.	2
	Izrīvētais urbuma diametrs atbilst dotajam ($10,00 \pm 0,1$ mm).	3
	Ievēro darba drošību atbilstoši parakstītām darba drošības instrukcijām, veicot izrīvēšanas procesu.	2
Maksimāli iegūstamais punktu skaits		57



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija
"Programmavadiības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs" (4. LKI)**Obligātā daļa (A daļa)**
Modulis "Metāla detaļas izgatavošanas tehniskā dokumentācija"

Uz sākumu

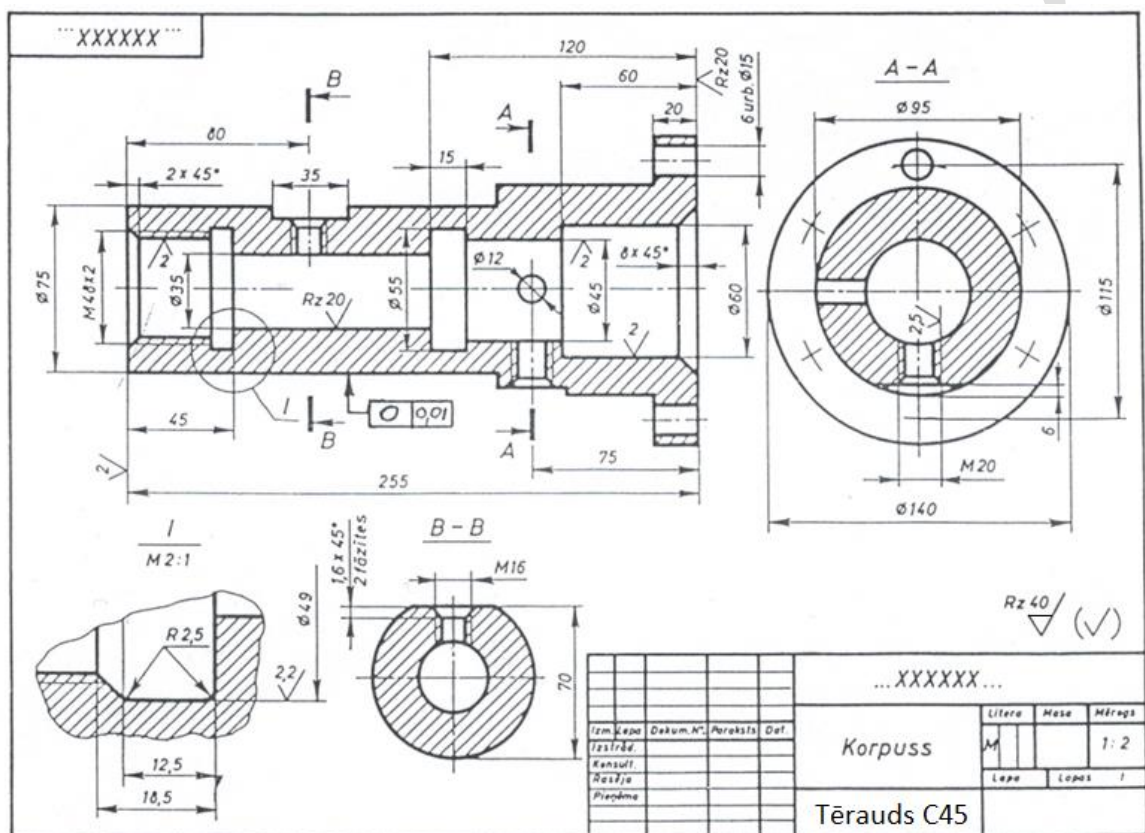
Pārbaudījuma programma

Mērķis		Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniedzamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.								
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	3								
	Uzdevumu veidi	Praktiskais darbs un rakstiskas atbildes uz jautājumiem								
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	90 min.								
Uzdevumu apraksts		1. Noteikt un atšifrēt apzīmējumus/informāciju rasējumā. 2. Pārbaudīt detaļas atbilstību rasējumam. 3. Uzrakstīt operācijas saturu un apstrādes parametrus atbilstoši operācijas numuram, izmantojot rasējumu un informāciju par detaļas izgatavošanas tehnoloģisko procesu.								
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi		Mācību darbnīca aprīkota ar metālapstrādes mērinstrumentiem, instrumentiem, ierīcēm, palīgierīcēm un darbgaldiem.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 50, kas atbilst 100 %. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60 %. Pārbaudījuma vērtējumu izsaka ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–7	8–14	15–22	23–29	30–33	34–37	38–41	42–45	46–48	49–50
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Noteikt un atšifrēt apzīmējumus/informāciju rasējumā (skat. 1. att.).
(izpildes laiks 20 min.)

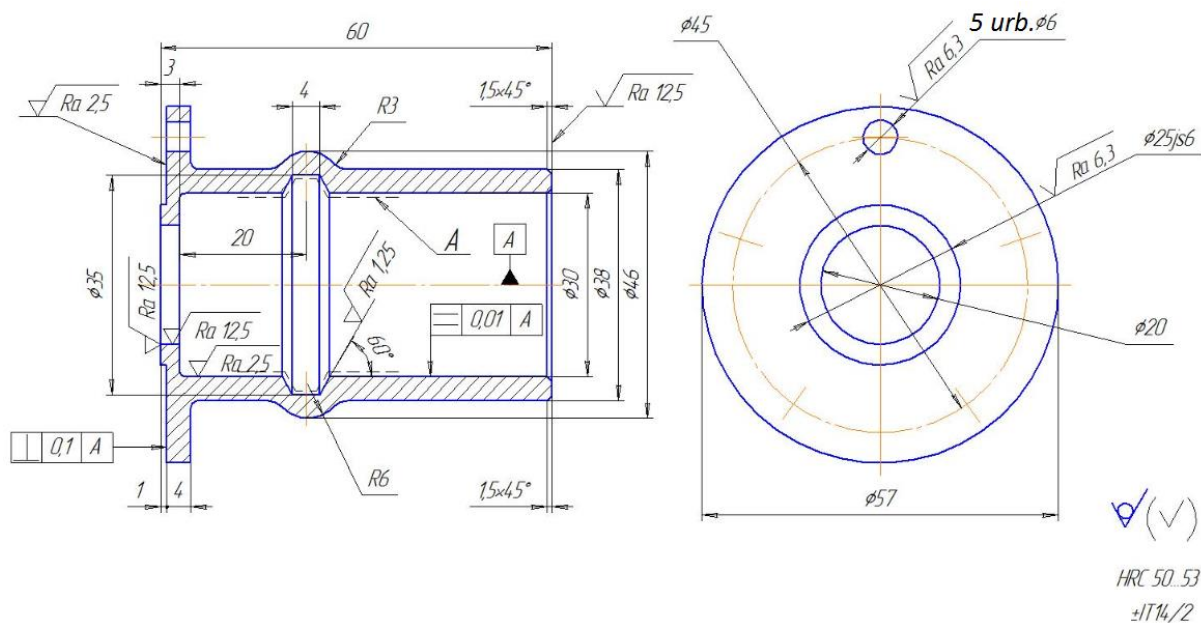
- 1.1. Noteikt detaļas nosaukumu: _____
- 1.2. Noteikt detaļas materiālu: _____
- 1.3. Noteikt detaļas formu: _____
- 1.4. Noteikt skatus: _____
- 1.5. Noteikt griezumus: _____
- 1.6. Noteikt iekšējo noapaļojuma rādiusu: _____
- 1.7. Noteikt virsmas raupjumu urbūmam M16: _____
- 1.8. Noteikt korpusa sienas urbūma diametru: _____
- 1.9. Atšifrēt apzīmējumu $M48 \times 2$: _____
- 1.10. Atšifrēt apzīmējumu : _____



1. att. 1. uzdevuma rasējums

2. uzdevums. Pārbaudīt dotās detaļas atbilstību rasējumam (skat. 2. att.).

Pārbaudīt detaļas tehnisko un kvalitatīvo rādītāju atbilstību tehnoloģiskajām prasībām: izmērīt dotās detaļas virsmas raupjumus un izmērus, noteikt, vai faktiskie izmēri atbilst rasējumā dotajiem izmēriem, aizpildīt 1. tabulu.
(izpildes laiks 40 min.)



2. att. 2. uzdevuma detaļas rasējums

1. tabula

Detaļas mērījumu rezultātu salīdzinājums

Nr. p. k.	Mērāmais parametrs	Rasējumā dotais izmērs	Faktiskais izmērs	Atbilst/neatbilst faktiskais izmērs rasējumā dotajiem izmēriem (Izglītojamā vērtējums)
1.	Virsmas raupjums Ra, μm	2,5		
2.	Virsmas raupjums Ra, μm	12,5		
3.	Detaļas garums, mm	60		
4.	Diametrs, mm	6		
5.	Diametrs, mm	30		
6.	Diametrs, mm	35		
7.	Diametrs, mm	38		
8.	Diametrs, mm	46		
9.	Diametrs, mm	57		
10.	Noapaļojums, R, mm	6		

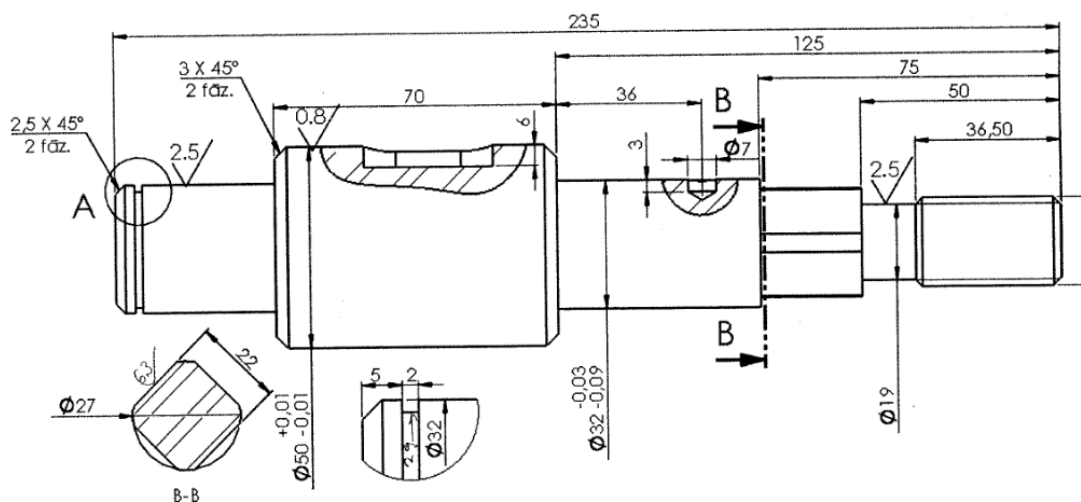
3. uzdevums. Iepazīties ar metāla detaļas apstrādes darba uzdevuma rasējumu (3. att.) un informāciju par detaļas izgatavošanas tehnoloģisko procesu (4. att.) un atbilstoši katras operācijas numuram uzrakstīt tās saturu un apstrādes parametrus, aizpildīt 2. tabulu.

(izpildes laiks 30 min.)

2. tabula

Tehnoloģiskā procesa parametri

Operācijas numurs	Operācijas saturs	Apstrādes procesa parametri
000		
010		
015		
020		
025		



3. att. Darba uzdevuma vārpstas rasējums

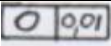
OP. Nr.	Operācijas nosaukums	Operācijas skice	Operācijas saturs	Instrumenti	Darba mašina
000	Sagataves izvēle/sagarināšana		Griezt	Bīdmērs, Lineāls	Maktek BS 712 R
005	Virpošana rupjapstrāde		Virpot v-200 m/min a-2 mm f-0.25 mm/apgr.	p20 R-0,8 mm <80° 	Okuma L200
010	Virpošana tirapstrāde		Virpot v-250 m/min a-0.5 mm f-0.15mm/apgr.	p20 R-0,8mm <55° 	Okuma L200
015	Virpošana		legriezt vītņi v-150 m/min a-0.15 mm f-3 mm/apgr. Nap-12	p20 R-0,2mm <60° 	Okuma L200
020	Frēzēšana		Nofrēzēt virsmu v-120 m/min a _r - 6 mm a _p - 2.5 mm f _z 0,06	HSS Z=4 Dia-12 mm 	Okuma L200
025	Urbšana		Urbt urbumu V-30 m/min A- 3.5 mm F- 0.05 mm/apgr.	HSS Dia- 7mm <118° 	Okuma L200

4. att. Detaļas izgatavošanas tehnoloģiskā procesa piemērs

Vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Noteikt un atšifrēt apzīmējumus/informāciju rasējumā.

Veicamā darbība: apzīmējumu noteikšana un atšifrēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)

Apakšuzdevums	Pareizā atbilde	Piešķiramie punkti
1.1. Noteikt detaļas nosaukumu.	Detaļas nosaukums: korpuss	1
1.2. Noteikt detaļas materiālu.	Materiāls: tērauds C45	1
1.3. Noteikt detaļas formu.	Forma: cilindriskā	1
1.4. Noteikt skatus.	Skati: galvenais un kreisais sānskats	1
1.5. Noteikt griezumus.	Griezums: A-A; B-B	1
1.6. Noteikt iekšējā noapaļojuma rādītājus.	Iekšējais noapaļojums: R2,5	1
1.7. Noteikt virsmas raupjumu urbūmam M16.	Virsmas raupjums urbūmam M16: R _z 40	1
1.8. Noteikt korpusa sienas urbūma diametru.	Diametrs: 12 mm	1
1.9. Atšifrēt apzīmējumu M48 × 2.	Apzīmējums M48 × 2: metriskā vītne, diametrs 48 mm un solis 2,0	1
1.10. Atšifrēt apzīmējumu  .	Atšifrējums apzīmējumam: apaļuma novirze 0,01 mm	1
Kopā		10

2. uzdevums. Pārbaudīt dotās detaļas atbilstību rasējumam.

Veicamā darbība: detaļas izmēru un kvalitātes atbilstības rasējumam pārbaudīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 20)

Vērtēšanas kritēriji pedagogam:

1. Par katru pareizi izmērītu lielumu "Faktiskais izmērs" – 1 punkts.
2. Ja izglītojamais pareizi izmērījis "Faktisko izmēru" un ja pedagoga noteiktais atbilstības vērtējums sakrīt ar izglītojamā noteikto atbilstības vērtējumu (abi vērtējumi "atbilst" vai abi vērtējumi "neatbilst"), tad izglītojamais iegūst – 1 punktu.

Nr. p. k.	Mērāmais parametrs	Rasējumā dotais izmērs	Faktiskais izmērs	Atbilst/neatbilst faktiskais izmērs rasējumā dotajam izmēram. (Izglītojamā vērtējums)	Atbilst/neatbilst faktiskais izmērs rasējumā dotajam izmēram. (Pedagoga vērtējums)	Maksimālais punktu skaits, ko iegūst izglītojamais (par faktisko izmēru un atbilstības noteikšanu)
1.	Virsmas raupjums R _a , μm	2,5				2
2.	Virsmas raupjums R _a , μm	12,5				2
3.	Detaļas garums, mm	60				2
4.	Diametrs, mm	6				2
5.	Diametrs, mm	30				2
6.	Diametrs, mm	35				2
7.	Diametrs, mm	38				2

8.	Diametrs, mm	46				2
9.	Diametrs, mm	57				2
10.	Noapaļojums, R, mm	6				2
Kopā						20

3. uzdevums. Iepazīties ar metāla detaļas apstrādes darba uzdevuma rasējumu (3. att.) un informāciju par detaļas izgatavošanas tehnoloģisko procesu (4. att.) un atbilstoši katras operācijas numuram uzrakstīt tās saturu un apstrādes parametrus, aizpildīt 2. tabulu.

Veicamā darbība: operācijas satura un apstrādes parametru uzrakstīšana. (*maksimāli iegūstamais punktu skaits 20*)

Operācijas numurs	Pareizās atbildes		Piešķirjamie punkti
	Operācijas saturs (par katru pareizo atbildi 1 punkts)	Apstrādes procesa parametri (par katru pareizi uzrādīto ģeometrisko parametru 1 punkts)	
000	Sagarināšana / nogriešana no stieņa	1. Garums: 238 mm 2. Diametrs: 55 mm	3
010	Virpošanas tīrapstrāde	1. Griešanas ātrums: 250 m/min. 2. Griešanas dziļums: 0,5 mm 3. Padeves vērtība: 0,15 mm/apgr.	4
015	Vītnes iegriešana	1. Griešanas ātrums: 150 m/min. 2. Griešanas dziļums: 0,15 mm 3. Padeves vērtība: 3 mm/apgr. 4. Darba gājienu skaits: 12	5
020	Frēzēšana	1. Griešanas ātrums: 120 m/min. 2. Frēzes gājiena pārklāšana pa iepriekš apstrādāto virsmu: 6 mm 3. Griešanas dziļums: 2,5 mm 4. Padeves vērtība: 0,06 mm/zobu	4
025	Urbšana	1. Griešanas ātrums: 30 m/min. 2. Griešanas dziļums: 3,5 mm 3. Padeves vērtība: 0,05 mm/apgr.	4
Kopā			20



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija
"Programmavadiības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs" (4. LKI)**Obligātā daļa (A daļa)**
Modulis "Vienkāršu mezglu montāža un demontāža"

Uz sākumu

Pārbaudījuma programma

Mērķis	Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniedzamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.	
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	5
	Uzdevumu veidi	Praktiskie darbi un rakstiskas atbildes uz atvērtajiem zināšanu pārbaudes jautājumiem
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	110 min.
Uzdevumu apraksts	1. Rakstiski atbildēt uz septiņiem atvērtajiem zināšanu pārbaudes jautājumiem par kopsalikuma rasējumu. 2. Sakniedēt metāla loksnes un demontēt izveidoto savienojumu. 3. Saskrūvēt divas loksnes ar bultskrūvēm un demontēt izveidoto savienojumu. 4. Presēt metāla loksni. 5. Vīlēt metāla detaļas virsmas.	
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi	Mācību darbnīca ir aprīkota ar metālapstrādes instrumentiem, palīgierīcēm, ierīcēm un darbgaldiem. 1. uzdevuma izpildei nepieciešams kopsalikuma rasējums un tā specifikācija katram izglītojamam. 2. uzdevuma izpildei nepieciešamas dažāda biezuma metāla loksnes, dažāda izmēra (garuma, diametra) kniedes atbilstoši uzdevuma visu variantu (skat. 3. att.) izpildei, kniedēšanas instrumentu komplekts un savienojuma demontāžas instrumenti un palīgierīces (piem., āmurs un kalts). 3. uzdevuma izpildei nepieciešamas dažāda biezuma metāla loksnes, dažādu izmēru skrūves un uzgriežņi atbilstoši uzdevuma visu variantu (skat. 1. tabula) izpildei, un atslēgu komplektu savienojuma saskrūvēšanai un demontēšanai. 4. uzdevuma izpildei nepieciešama 2 mm bieza metāla loksne (materiāls – tērauds C45, loksnes garums – vismaz 100 mm) un dažādu veidu locīšanas un presēšanas instrumenti (puasoni un matricas). 5. uzdevuma izpildei nepieciešama metāla detaļa, kurai divas blakus esošas skaldnes ir taisnstūri, katra ar virsmas platumu 28 mm, un vīļu komplekts, lekāllineāls, spraugmērs un stūrenis. Personiskie aizsardzības līdzekļi:	

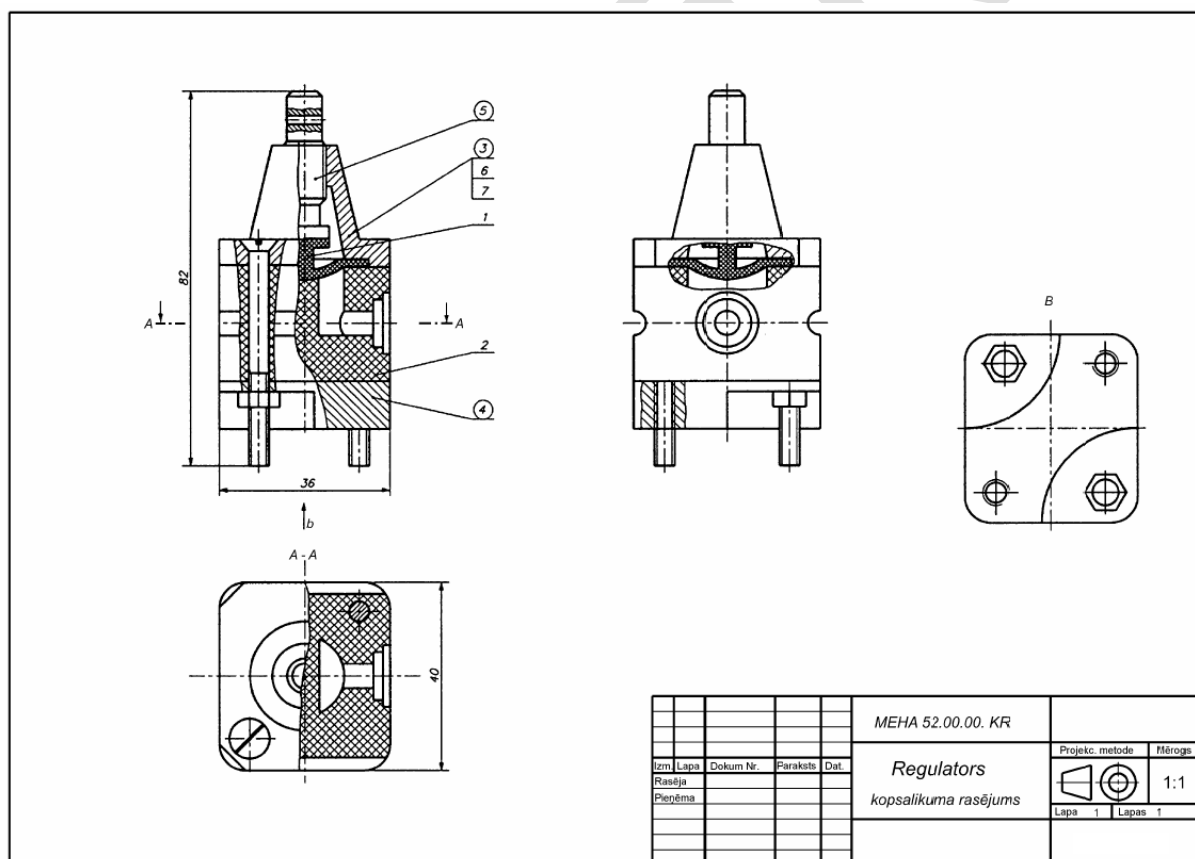
		• darba apģērbs – 1 komplekts; • darba apavi (pēc iespējas) – 1 pāris; • aizsargcimdi – 1 pāris; • aizsargbrilles – 1 gabals; • aizsargaustiņas – 1 pāris.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 100, kas atbilst 100 %. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60 %. Pārbaudījuma vērtējumu izsaka ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Rakstiski atbildēt uz septiņiem atvērtajiem zināšanu pārbaudes jautājumiem par kopsalikuma rasējumu.
(izpildes laiks 20 min.)

Iepazīties ar kopsalikuma rasējumu (1. att.) un tā specifikāciju (2. att.) un atbildēt uz jautājumiem:

Jautājums	Atbildes
Kāds ir kopsalikuma rasējuma nosaukums?	
Kāds ir kopsalikuma rasējuma mērogs?	
Cik šķēlumi ir attēloti rasējumā?	
Kāds ir šķēlumu apzīmējums?	
Cik skati ir attēloti rasējumā?	
Kāds ir skatu apzīmējums?	
Kādi ir pozīciju Nr. 1–Nr. 5 nosaukumi?	



1. att. Kopsalikuma rasējums 1. uzdevumam

[illegible]

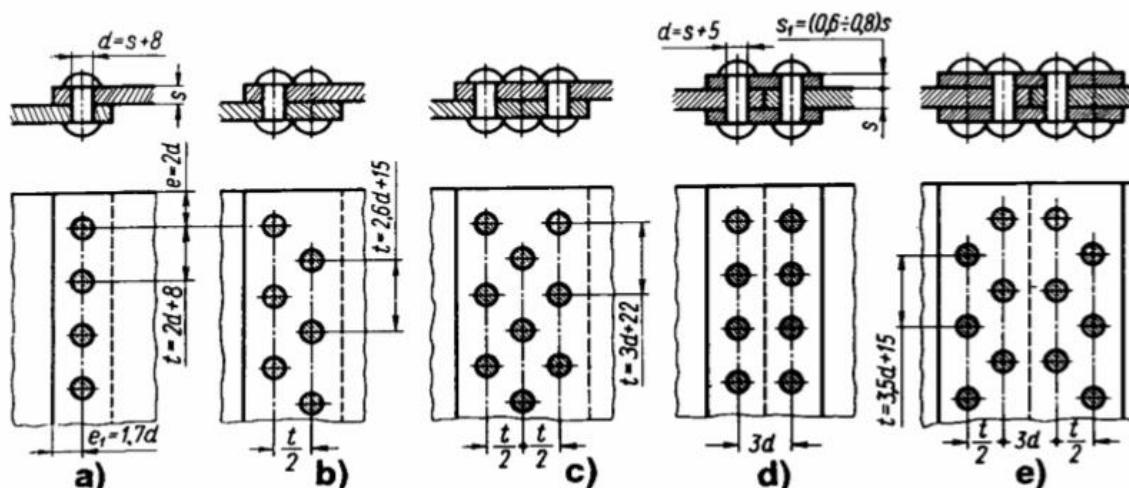
2. att. Kopsalikuma rasējuma specifikācija

2. uzdevums. Sakniedēt metāla loksnes un demontēt izveidoto savienojumu.

(izpildes laiks 30 min.)

2.1. Sakniedēt metāla loksnes, izlozējot vienu no kniedēšanas uzdevuma variantiem (3. att.). Aprēķināt urbuma diametru (d), starpcentru urbumu attālumu (t), attālumu no urbuma centra līdz loksnes malām (e , e_1) un citus nepieciešamos izmērus atbilstoši izlozētajam kniedēšanas uzdevuma variantam. Aprēķinos izmantot 3. attēlā dotās formulas.

2.2. Demontēt izveidoto savienojumu.



3. att. Kniedēšanas uzdevuma varianti

3. uzdevums. Saskrūvēt divas loksnes ar bultskrūvēm un demontēt izveidoto savienojumu.

(izpildes laiks 15 min.)

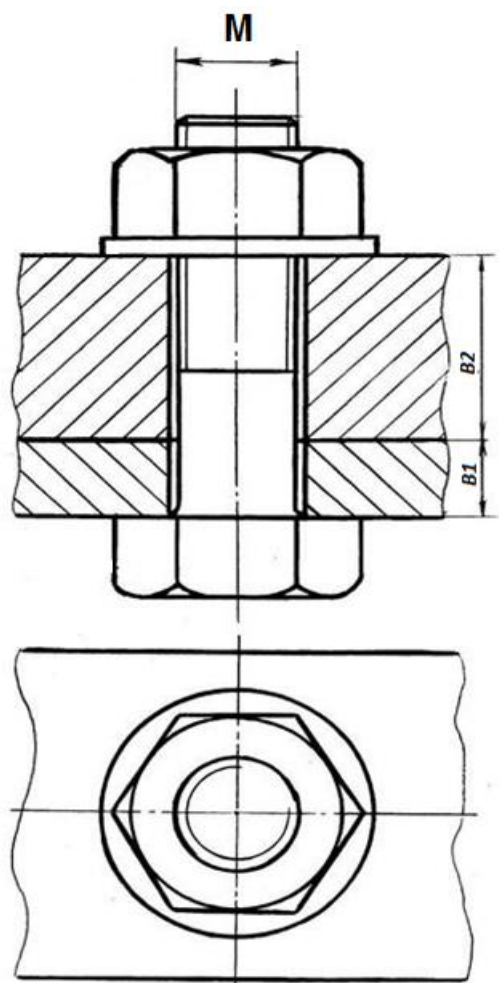
3.1. Saskrūvēt divas loksnes (4. att.), izlozējot vienu no saskrūvēšanas uzdevuma variantiem (1. tab.).

3.2. Demontēt izveidoto saskrūvēto savienojumu.

1. tabula

Saskrūvēšanas uzdevuma varianti

Variants		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nominālais diametrs		M12	M10	M14	M16	M36	M20	M24	M20	M30	M30
Lokšņu biezums, mm	B1	10	8	10	12	20	15	14	14	15	20
	B2	15	14	20	18	30	20	16	16	30	35



4. att. Lokšņu saskrūvēšanas piemērs

4. uzdevums. Presēt metāla loksnī. (izpildes laiks 30 min.)

4.1. Izvēlēties instrumentus (puansonu un matricu) atbilstoši 5. attēlā redzamajai presēšanas operācijai un ņemot vērā, ka:

- lokšnes materiāls: tērauds C45;
- lokšnes biezums: 2 mm;
- salocījuma leņķis α : 90°;
- lokšnes garums: 100 mm.

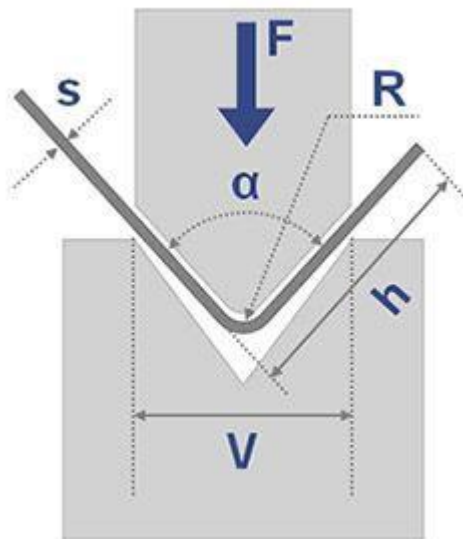
4.2. Atbilstoši izvēlētiem instrumentiem izraudzīties apstrādes režīmus, ņemot vērā lokšnes materiāla parametrus un īpašības, aizpildīt 2. tabulu.

4.3. Presēt metāla loksnī.

2. tabula

Presēšanas apstrādās režīmi

Apstrādes režīma nosaukums	Vērtība
Minimālais darba posma platums, V	
Minimālais loksne locījuma garums, H	
Matricas rādiuss, R	
Presēšanas spēks, F	



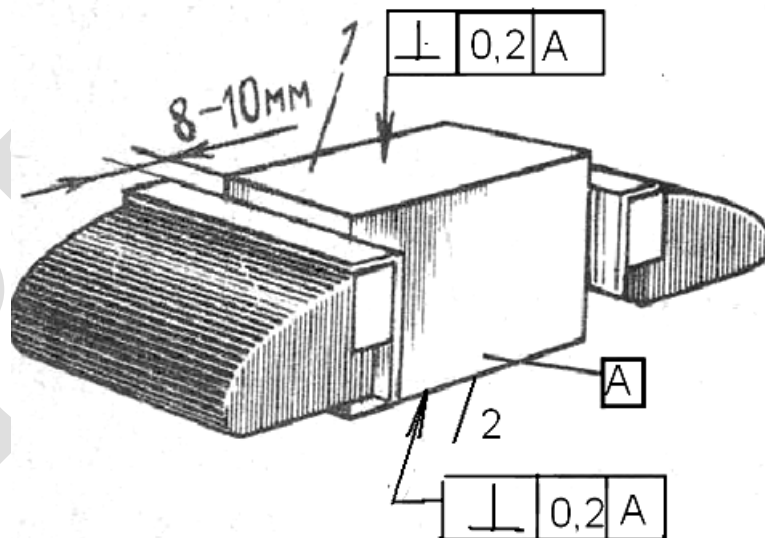
5. att. Presēšanas matricas un puansona raksturojums

5. uzdevums. Vīlēt metāla detaļas virsmas.

(izpildes laiks 15 min.)

5.1. Novīlēt divas (1 un 2) savstarpēji perpendikulāras virsmas ar platumu 28–0,2 mm (6. att.), tas ir, novīlēt plakanu virsmu 1 garenvirzienā un plakanu virsmu 2 šķērsvirzienā.

5.2. Pārbaudīt vīlējuma kvalitāti.



6. att. Vīlēšanas uzdevuma attēlojums

Vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Rakstiski atbildēt uz septiņiem atvērtajiem zināšanu pārbaudes jautājumiem par kopsalikuma rasējumu.

Veicamā darbība: kopsalikuma rasējuma lasīšana un atbildēšana uz jautājumiem. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 11)

Jautājums	Pareizā atbilde	Piešķirjamie punkti
1.1. Atbildēt uz jautājumu: kāds ir kopsalikuma rasējuma nosaukums? (maksimāli iegūstamais punktu skaits 1)	Regulators, kopsalikuma rasējums	1
1.2. Atbildēt uz jautājumu: kāds ir kopsalikuma rasējuma mērogs? (maksimāli iegūstamais punktu skaits 1)	1 : 1	1
1.3. Atbildēt uz jautājumu: cik šķēlumi ir attēloti rasējumā? (maksimāli iegūstamais punktu skaits 1)	1	1
1.4. Atbildēt uz jautājumu: kāds ir šķēlumu apzīmējums? (maksimāli iegūstamais punktu skaits 1)	A-A	1
1.5. Atbildēt uz jautājumu: cik skati ir attēloti rasējumā? (maksimāli iegūstamais punktu skaits 1)	1	1
1.6. Atbildēt uz jautājumu: kāds ir skatu apzīmējums? (maksimāli iegūstamais punktu skaits 1)	B	1
1.7. Atbildēt uz jautājumu: kādi ir pozīciju Nr. 1– Nr. 5 nosaukumi? (maksimāli iegūstamais punktu skaits 5)	1. Membrāna 2. Korpuss 3. Vāks 4. Pamatne 5. Darbvārpsta (par katru pareizu atbildi 1 punkts)	5
Kopā		11

2. uzdevums. Sakniedēt metāla loksnes un demontēt izveidoto savienojumu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 29)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķirjamie punkti
2.1. Metāla lokšņu kniedēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 21)	Darba drošības noteikumu ievērošana	
	Izmanto visus nepieciešamos individuālos aizsardzības līdzekļus: - darba apģērbus; - darba apavus; - aizsargbrilles; - aizsargcimdus; - austiņas dzirdes aizsardzībai (atbilstoši nepieciešamībai). (par katru pareizi lietotu vienību 1 punkts)	5
	Lieto darba instrumentu atbilstoši parakstītajiem darba drošības noteikumiem.	2
	Kniedēšanas operācija	
	Veic visus nepieciešamos aprēķinus atbilstoši kniedēšanas uzdevuma variantam (piem., a) gadījumā, ja ir iedota loksne	3

	2 mm biezumā, tad $d = 10 \text{ mm}$; $t = 28 \text{ mm}$; $e = 16 \text{ mm}$; $e_1 = 17 \text{ mm}$).	
	Izvēlas kniedes atbilstoši kniedēšanas uzdevuma variantam (piem., a) gadījumā kniedes diametrs ir 10 mm).	2
	Bāzē lokšnes un novieto kniedes atbilstoši kniedēšanas procesam (uzliek lokšnes vienu uz otras, urbumos ieliekot kniedi, un to pamatgalvu nobāzē sfēriskā turētājā jeb balstā. Balsta masa ir 3–5 reizes augstāka par āmura masu).	3
	Veic kniedēšanas procesu, ievēro darba drošību atbilstoši parakstītām darba drošības instrukcijām.	2
	Pārbauda darba rezultātu, veicot ģeometriskus mērījumus (piem., a) gadījumā izmēra t , e un e_1).	2
	Pārbauda sakniedētā savienojuma izturību (visi savienojuma elementi ir stingri sakniedēti)	2
2.2. Kniedēta savienojuma demontāža. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)	Izvēlas savienojuma demontāžas instrumentus un palīgierīces (piem., āmuru un kalu).	2
	Nobāzē savienojumu atbilstoši savienojuma demontēšanai (novieto savienojumu tā, lai varētu izsist kniedes).	3
	Demontē kniedētu savienojumu, ievēro darba drošību atbilstoši parakstītām darba drošības instrukcijām.	3
Kopā		29

3. uzdevums. Saskrūvēt divas lokšnes ar bultskrūvēm un demontēt izveidoto savienojumu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 21)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
3.1. Divu lokšņu bultskrūves savienojuma montāža. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 17)	Darba drošības noteikumu ievērošana	
	Izmanto visus nepieciešamos individuālos aizsardzības līdzekļus: • darba apģērbi; • darba apavus; • aizsargbrilles; • aizsargcimdus; • ausiņas dzirdes aizsardzībai (atbilstoši nepieciešamībai). (par katru pareizi lietotu vienību 1 punkts)	5
	Lieto darba instrumentu atbilstoši parakstītajiem darba drošības noteikumiem.	2
	Montāžas operācija	
	Izvēlas pareizo skrūves garumu atbilstoši saskrūvēšanas uzdevuma variantam (piem., 1. variantā: B1 lokšnes biezums ir 10 mm un B2 lokšnes biezums ir 15 mm, tad skrūves M12 garums ir no 40 līdz 50 mm).	2
	Izvēlas nepieciešamos instrumentus darba veikšanai – atslēgas, kas atbilst skrūves parametriem.	2
	Nobāzē detaļas atbilstoši veicamajai saskrūvēšanas operācijai (iespīlē skrūvspīlēs, lai skrūves pievilksana būtu brīvi pieejama no abām pusēm).	2
	Veic detaļas savienošanu ar rokas instrumentiem, ievērojot darba drošību atbilstoši parakstītām darba drošības instrukcijām.	2
	Pārbauda saskrūvētā savienojuma izturību (visi savienojuma elementi ir stingri pievilkti).	2
3.2. Divu lokšņu savienojuma	Nobāzē savienotās detaļas atbilstoši demontēšanas operācijai (iespīlē skrūvspīlēs, lai skrūve būtu viegli pieejama no abām	2

demon tāža. (maksimāli ieg ūstamais punktu skaits 4)	pusēm).	
	Veic saskr ūvētā savienojuma demonstrāciju ar rokas instrumentiem, ievērojot darba drošību atbilstoši parakstītām darba drošības instrukcijām.	2
Kopā		21

4. uzdevums. Presēt metāla loksni. (maksimāli ieg ūstamais punktu skaits 20)

Veicamās darbības	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti	
4.1. Metāla presēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 20)	Darba drošības noteikumu ievērošana		
	Izmanto visus nepieciešamos individuālos aizsardzības līdzekļus: • darba apģērbu; • darba apavus; • aizsargbrilles; • aizsargcimdus; • ausiņas dzirdes aizsardzībai (atbilstoši nepieciešamībai). (par katru pareizi lietotu vienību 1 punkts)	5	
	Lieto darba instrumentu atbilstoši parakstītajiem darba drošības noteikumiem.	2	
	Presēšanas operācija		
	Izvēlas pareizo matricu un puansonu uzdevuma veikšanai (pēc marķējuma uz instrumenta izvēlās matricu un puansonu, lai locījuma leņķis būtu 90°).		2
	Izvēlas apstrādes režīmus, izmantojot katalogus, tabulas un rokasgrāmatas:	Minimālais darba posma platums, V = 16 mm	1
		Minimālais loksne locījuma garums, H = 11,36 mm	1
		Matricas rādiuss, R = 2,5 mm	1
		Presēšanas spēks, F = 1,6 t	1
	Nostiprina matricu un puansonu metāla locīšanas procesam.		1
	Novieto sagatavi uz matricas precīzi, lai sagataves un matricas ass līnijas sakristu.		2
	Ieslēdz presēšanas iekārtu un novēro pareizu presēšanas procesu (sagatave pilnīgi ieiet matricas veidobumā).		2
	Izņem detaļu no matricas veidobuma.		1
	Presētā detaļa atbilst uzdevumam (salocījuma leņķis ir 90°).		1
Kopā		20	

5. uzdevums. Vīlēt metāla detaļas virsmas. (maksimāli ieg ūstamais punktu skaits 19)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
5.1. Metāla detaļas virsmas vīlēšana. (maksimāli ieg ūstamais punktu skaits 16)	Darba drošības noteikumu ievērošana	
	Izmanto visus nepieciešamos individuālos aizsardzības līdzekļus: - darba apģērbu; - darba apavus; - aizsargbrilles; - aizsargcimdus; - austiņas dzirdes aizsardzībai (atbilstoši nepieciešamībai). (par katru pareizi lietotu vienību 1 punkts)	5

	Lieto darba instrumentu atbilstoši parakstītajiem darba drošības noteikumiem.		3
	Vilēšanas operācija		
	Nostiprina skrūvspīles atbilstoši darba veikšanas noteikumiem (izglītojamaais atslēdznieku skrūvspīles noregulē atbilstoši savam augumam, lai ir ērta roku kustība vilējot).		2
	Izvēlas vīles atbilstoši veicamam darbam: 300 mm garas plakanas vīles ar cirtumu N1 un N2.		2
	Nostiprina sagatavi skrūvspīlēs (vilējamai sānu virsmai jābūt izvirzītai 8–10 mm virs lūpām, nostiprināšanai lietot uzliekamās lūpas).		2
	Ieņemot pareizu darba stāvokli (ērtu darba pozīciju) pie skrūvspīlēm, veic vilēšanas procesu, ieturot tempu 40...60 kustību minūtē un ievērojot darba drošību atbilstoši parakstītām darba drošības instrukcijām.		2
5.2. Vilējuma kvalitātes pārbaudīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 3)	Pārbauda vilējuma kvalitāti.	Pēc vilējuma svītrām (ja no iepriekšēja darba gājiena pilnīgi pazūd svītras, tad virsma novīlēta pareizi).	1
		Ar lekāllineālu (izņem sagatavi no skrūvspīlēm, paņem sagatavi kreisajā rokā, lineālu – labajā, pagriež pret gaismas avotu, novieto lineālu uz pārbaudāmās virsmas un pēc gaismas spraugas pārbauda kvalitāti. Ja starp lineālu un virsmu nav gaismas spraugu visos virzienos – virsma novīlēta pareizi).	1
		Ar stūreni un spraugmēru (pārbauda virsmu perpendikularitāti: ±0,1 mm.	1
Kopā			19



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija
"Programm vadības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs*" (4. LKI)**Obligātās izvēles daļa (B daļa)****Modulis "Metāla detaļas izgatavošana uz programm vadības CNC darbgaldiem" ("Metāla detaļas izgatavošana uz programm vadības metālapstrādes darbgaldiem")**

Uz sākumu

Pārbaudījuma programma

Mērķis		Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniegamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.								
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	3								
	Uzdevumu veidi	Praktiskais darbs un rakstiskas atbildes uz atvērtajiem zināšanu pārbaudes jautājumiem								
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	65 min.								
Uzdevumu apraksts		1. Izgatavot detaļu atbilstoši dotajam rasējumam, izmantojot programm vadības metālapstrādes virpošanas darbgaldu. 2. Iestatīt 1. uzdevumā sastādīto vadības programmu simulatorā un pārveidot vadības programmu tā, lai varētu izgatavot 2. attēlā redzamo detaļu. Koriģēto programmu attēlot grafiskajā simulācijā uz simulatora. 3. Rakstiski atbildēt uz pieciem atvērtajiem zināšanu pārbaudes jautājumiem par detaļu sērijveida ražošanu.								
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi		Mācību darbnīca aprīkota ar programm vadības metālapstrādes mācību darbgaldiem un simulatoru, ir apstrādes instrumenti, instrumentu ražotāju katalogi vai metālapstrādes rokasgrāmata, instrumenti mērījumu veikšanai. 1. uzdevuma izpildei – dažāda materiāla un izmēra sagataves. 3. uzdevuma izpildei nepieciešama mācību klase.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 87, kas atbilst 100 %. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60 %. Pārbaudījuma vērtējumu izsaka ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–12	13–25	26–38	39–51	52–58	59–65	66–72	73–79	80–83	84–87
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

* Saskaņā ar Profesionālās izglītības un nodarbinātības trīspusējās sadarbības apakšpadomes 2018. gada 13. jūnija sēdes protokolu Nr. 5 aktualizēts profesijas standarta nosaukums "Programm vadības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs".

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Izgatavot detaļu atbilstoši dotajam rasējumam (skat. 1. att.), izmantojot programmvadības metālapstrādes virpu.

(izpildes laiks 40 min.)

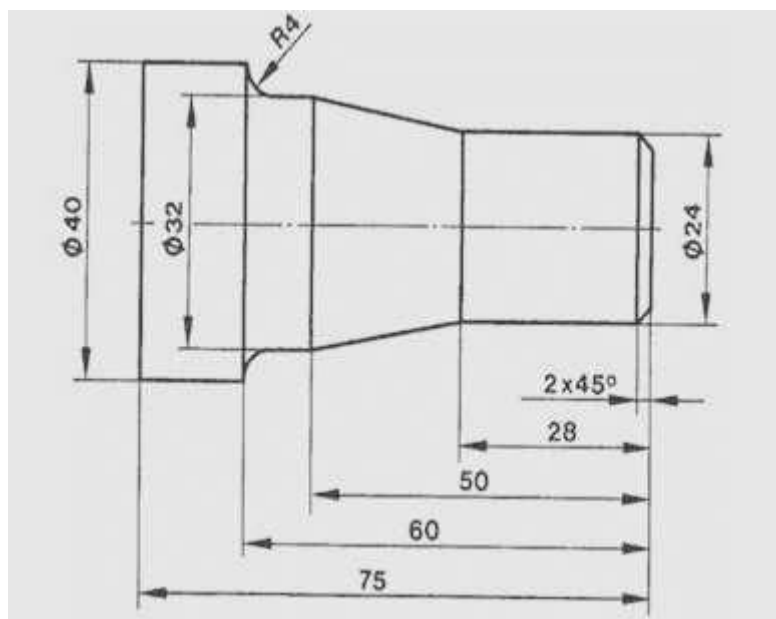
- 1.1. Izvēlēties atbilstoša izmēra un materiāla sagatavi atbilstoši rasējumam.
- 1.2. Izvēlēties vai aprēķināt vajadzīgos sagataves apstrādes režīmus, ņemot vērā sagataves materiāla īpašības, izmantojot katalogus, tabulas un rokasgrāmatas (informācijas avotus).
- 1.3. Ievadīt apstrādes režīmus, izmantojot programmvadības metālapstrādes virpas vadības statni.
- 1.4. Izvēlēties detaļas apstrādes procesam atbilstošus virpošanas instrumentus.
- 1.5. Iestatīt apstrādes instrumentus.
- 1.6. Sastādīt programmvadības metālapstrādes procesa programmu detaļai, izmantojot programmvadības metālapstrādes virpas vadības statni.
- 1.7. Pārbaudīt izveidoto programmvadības metālapstrādes procesa programmu ar simulāciju uz darbgalda vadības statnes ekrāna un koriģēt to, ja rodas kļūdas.
- 1.8. Izgatavot detaļu.
- 1.9. Pārbaudīt detaļas izmēru atbilstību rasējumam (aizpildīt 1. tab.), izvēloties nepieciešamos mērinstrumentus.

1. tabula

Detaļas mērījumu rezultāti

Nominālizmērs	Faktiskais izmērs (mēra izglītojamais)	Atbilst/neatbilst faktiskais izmērs rasējumā dotajiem izmēriem (izglītojamā vērtējums)
Ø 24 ± 0,105		
Ø 32 ± 0,125		
Ø 40 ± 0,125		
50 ± 0,150		
75 ± 0,150		

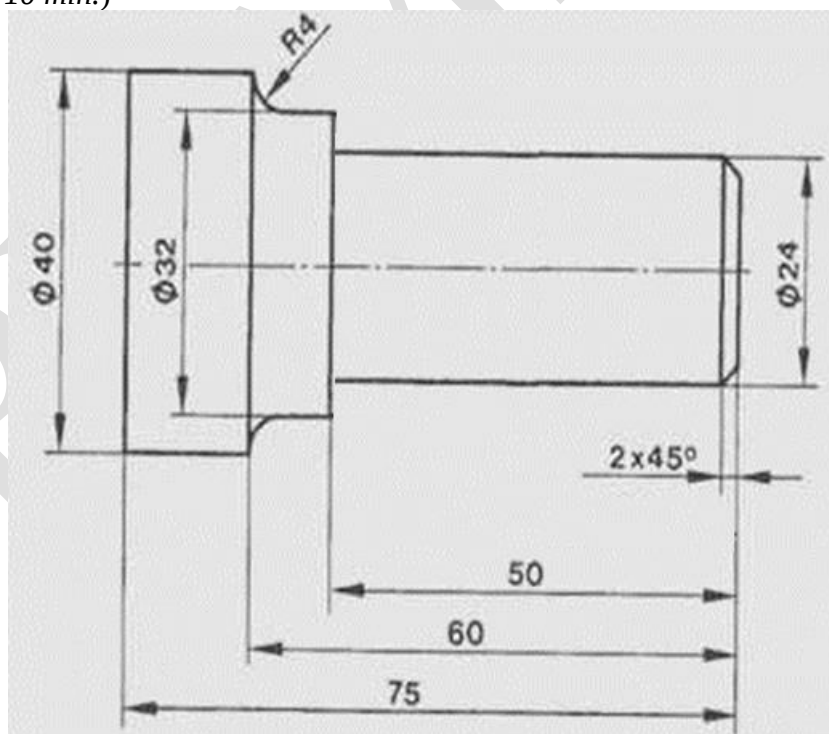
- 1.10. Saglabāt izveidoto programmvadības metālapstrādes procesa programmu ārējā datu nesējā (USB zibatmiņā).
- 1.11. Darba laikā ievērot darba drošību.



$R_z = 16$
 Materiāls: tērauds C45
 IT-12/2

1. att. 1. uzdevuma detaļas rasējums

2. uzdevums. Iestatīt 1. uzdevumā sastādīto vadības programmu simulatorā un pārveidot vadības programmu tā, lai varētu izgatavot 2. attēlā redzamo detaļu. Koriģēto programmu attēlot grafiskajā simulācijā uz simulatora.
 (izpildes laiks 10 min.)



2. att. Modificētas detaļas rasējums 2. uzdevumam

3. uzdevums. Rakstiski atbildēt uz pieciem atvērtajiem zināšanu pārbaudes jautājumiem par detaļu sērijveida ražošanu.
(izpildes laiks 15 min.)

Jautājums	Atbilde
3.1. Kādi ir ražošanas veidi, ņemot vērā saražoto detaļu skaitu?	
3.2. Kā iedala sērijveida ražošanu, ņemot vērā detaļu skaitu?	
3.3. Kādas ir virpas tehnoloģiskās iespējas sērijveida ražošanas procesā?	
3.4. Kādas ir mācību darbnīcā esošās virpas (piem., HAAS ST-20) tehnoloģiskās iespējas sērijveida ražošanas procesā?	
3.5. Kas ir kontroldetaļa?	

Vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Izgatavot detaļu atbilstoši dotajam rasējumam (skat. 1. att.), izmantojot programmvadības metālapstrādes virpu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 63)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji		Piešķiramie punkti
1.1. Atbilstoša izmēra un materiāla sagataves izvēlēšanās atbilstoši rasējumam. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 2)	Izvēlas sagatavi ar izmēriem vismaz 50 x 115 mm (no rasējuma nolasa detaļas gabarīta izmēru (40 x 75 –0,1 mm) un pieskaita apstrādes uzlaidi (5 mm) un pieskaita sagataves bāzēšanas garumu (40 mm)).		1
	Izvēlas sagatavi no rasējumā noteiktā detaļas materiāla (tērauds C45).		1
1.2. Sagataves apstrādes režīmu izvēlēšanās vai aprēķināšana, ņemot vērā sagataves materiāla īpašības, izmantojot katalogus, tabulas un rokasgrāmatas (informācijas avotus). (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)	Rupjapstrādei: izvēlas no informācijas materiāliem vai aprēķina.	Griešanas dziļums	1
		Padeves vērtība	1
		Griešanas ātrums	1
		Apgriezienu skaits (rēķināts, ņemot vērā sagataves diametru)	1
	Tīrapstrādei: izvēlas no informācijas materiāliem vai aprēķina.	Griešanas dziļums	1
		Padeves vērtība	1
		Griešanas ātrums	1
		Apgriezienu skaits (rēķināts, ņemot vērā sagataves diametru)	1
1.3. Apstrādes režīmu	Ievada detaļas rupjapstrādes režīmus.		2

ievadīšana, izmantojot programmvadības metālapstrādes virpas vadības statni. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)	Ievada detaļas tīrapstrādes režīmus.	2	
1.4. Detaļas apstrādes procesam atbilstošu virpošanas instrumentu izvēlēšanās. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)	Izvēlas rupjapstrādes instrumentus.	2	
	Izvēlas tīrapstrādes instrumentus.	2	
	Izvēlas detaļas nogriešanas instrumentu.	4	
1.5. Apstrādes instrumentu iestatīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 7)	Nostiprina visus instrumentus.	1	
	Ievada instrumentu datus (instrumenta pilnu garumu – no griežņa turētāja sākuma līdz griežņa griezējasmaņa virsotnei).	2	
	Veic instrumentu piesaisti ar atbilstošu programmas komandu.	2	
	Nosaka nostiprināšanas/bāzēšanas veidu (uz virpas – trīs žokļu pašcentrējoša patrona).	2	
1.6. Programmvadības apstrādes procesa programmas sastādīšana detaļai, izmantojot programmvadības metālapstrādes virpas vadības statni. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 5)	Pareizi manuāli ievada vadības programmu.	Noteikta atskaites sistēma	1
		Noteikti atskaites punkti	1
		G-koda komandas atbilst veicamajai operācijai	1
		Instrumenta numerācija atbilst veicamajai operācijai	1
		Ievadīti apstrādes programmas cikli īsteno uzdotos apstrādes procesus	1
1.7. Izveidotās programmvadības metālapstrādes procesa programmas pārbaude ar simulāciju. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 2)	Veic sastādītās programmas simulāciju uz vadības statnes ekrāna.	2	
1.8. Detaļas izgatavošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)	Uzsāk apstrādes procesu un seko tam līdzī. (Ja apstrādes procesā sākas neatbilstības, tad apstādina darbmašīnu, nospiežot STOP pogu, veic pārbaudi vai programmas korekciju; ja viss kārtībā, var turpināt darbu – atkārtoti uzsāk darbu, apstrādā to pašu sagatavi.)	8	
1.9. Detaļas izmēru un kvalitātes atbilstības rasējumam pārbaudīšana, izvēloties nepieciešamos mērinstrumentus. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 13)	Instrumentu un paņēmieni pareiza lietošana izgatavotās detaļas kvalitātes kontrolei: garumu un diametrus (gabarītizmērus, ņemot vērā pielaides) izglītojamais mēra ar mikrometru vai bīdmēru; urbuma dziļumu – ar dziļuma mērītāju; vītņi pārbauda ar kalibru.	3	

Vērtēšanas kritēriji:

1. Par katru pareizi izmērītu lielumu "Faktiskais izmērs" – 1 punkts.
2. Ja izglītojamais pareizi izmērījis "Faktisko izmēru" un ja pedagoga noteiktais atbilstības vērtējums sakrīt ar izglītojamā noteikto atbilstības vērtējumu (abi vērtējumi "atbilst" vai abi vērtējumi "neatbilst"), izglītojamais iegūst 1 punktu.

Nominālizmērs	Faktiskais izmērs	Atbilst/neatbilst faktiskas izmērs rasējumā dotajiem izmēriem (Izglītojamā vērtējums)	Atbilst/neatbilst faktiskas izmērs rasējumā dotajiem izmēriem (Pedagoga vērtējums)	Maksimālais punktu skaits, ko iegūst izglītojamais (par faktisko izmēru un atbilstības noteikšanu)
$\varnothing 24 \pm 0,105$				2
$\varnothing 32 \pm 0,125$				2
$\varnothing 40 \pm 0,125$				2
$50 \pm 0,150$				2
$75 \pm 0,150$				2

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
1.10. Programmas saglabāšana ārējā datu nesējā (USB zibatmiņā). <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 1)</i>	Saglabā vadības programmu ārējā datu nesējā (USB zibatmiņā).	1
1.11. Darba drošības noteikumu ievērošana. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 5)</i>	Ievēro darba drošību atbilstoši parakstītām darba drošības instrukcijām, veicot virpošanas procesu.	5
Kopā		63

2. uzdevums. Iestatīt 1. uzdevumā sastādīto vadības programmu simulatorā un pārveidot vadības programmu tā, lai varētu izgatavot 2. attēlā redzamo detaļu. Koriģēto programmu attēlot grafiskajā simulācijā uz simulatora. *(maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)*

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
2.1. Programmas iestatīšana simulatorā. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)</i>	Iestata 1. uzdevumā sastādīto vadības programmu no ārējā datu nesēja (USB zibatmiņas) simulatorā.	4
2.2. Programmas koriģēšana. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)</i>	Koriģē vadības programmu atbilstoši detaļas rasējumam: pagarina detaļas $\varnothing 24$ mm cilindriskā posma garumu līdz 50 mm.	4
2.3. Programmas attēlošana grafiskajā simulācijā uz simulatora. <i>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 2)</i>	Veic izmainītās programmas simulāciju uz simulatora ekrāna (redzams uzdevuma rasējumā dotās detaļas kontūrs).	2
Kopā		10

3. uzdevums. Rakstiski atbildēt uz pieciem atvērtajiem zināšanu pārbaudes jautājumiem par detaļu sērijveida ražošanu. *(maksimāli iegūstamais punktu skaits 14)*

Jautājums	Pareizā atbilde	Piešķiramie punkti
3.1. Kādi ir ražošanas veidi, ņemot vērā saražoto detaļu skaitu?	1. Detaļas gabala vai vairāku gabalu ražošana – detaļas ir izgatavotas vai pārstrādātas vienā eksemplārā vai vairākos gabalos ar retām atkārtotām detaļu daudzums līdz 10 gab. <i>(1 punkts)</i> 2. Sērijveida ražošana – detaļas tiek ražotas vai pārstrādātas partijās, kas sastāv no līdzīgām vienāda izmēra detaļām, kuras vienlaikus tiek palaistas	3

	ražošanā, detaļu skaits no 10 līdz 5000 gab. (1 punkts) 3. Masveida ražošana – detaļas ilgstoši ražo vai pārstrādā noteiktā daudzumā, detaļu daudzums > 5000 gab. (1 punkts)	
3.2. Kā iedala sērijveida ražošanu, ņemot vērā detaļu skaitu?	1. Mazu sēriju ražošana: detaļu skaits līdz 25 gab. vienā ražošanas sērijā. (1 punkts) 2. Vidējo sēriju ražošana: detaļu skaits 26–150 gab. vienā ražošanas sērijā. (1 punkts) 3. Lielu sēriju ražošana: detaļu skaits > 150 gab. vienā ražošanas sērijā. (1 punkts)	3
3.3. Kādas ir virpas tehnoloģiskās iespējas sērijveida ražošanas procesā?	1. Sistēma sagataves automātiskai padošanai. (1 punkts) 2. Instruments sagataves izvilkšanai. (1 punkts) 3. Programmēta robota darbība sagatavju ielādēšanai un detaļu izlādēšanai. (1 punkts) 4. Automatizēta gatavās detaļas izvadišana no darba zonas bez automātiskā procesa pārtraukšanas. (1 punkts)	4
3.4. Kādas ir mācību darbnīcā esošās virpas (piem., HAAS ST-20) tehnoloģiskās iespējas sērijveida ražošanas procesā?	Pareizi uzraksta mācību darbnīcā esošās virpas tehnoloģiskās iespējas sērijveida ražošanas procesā (piem., HAAS ST-20 virpai ir cilindrisko stieņu automatizētas padeves ierīce).	2
3.5. Kas ir kontroldetaļa?	Kontroldetaļa ir detaļa, kura paņemta no gatavas partijas, lai pārbaudītu visu izmēru atbilstību rasējumam.	2
Kopā		14



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija
"Programmavadiības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs" (4. LKI)**Obligātās izvēles daļa (B daļa)**
Modulis "Metāla materiālu un saražotās produkcijas uzskaitē uzņēmumā"

Uz sākumu

Pārbaudījuma programma

Mērķis		Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniegamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.								
Darba uzbūve		Uzdevumu skaits		3						
		Uzdevumu veidi		Aprēķinu uzdevums, rakstiskas atbildes uz jautājumiem						
		Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs		120 min.						
Uzdevumu apraksts		1. Aprēķināt nepieciešamo materiāla daudzumu un materiāla izmaksas detaļu partijas izgatavošanai. 2. Izpildīt divus uzdevumus par saražotās produkcijas dokumentācijas noformēšanu. 3. Izstrādāt detaļai atbilstošu iepakojumu.								
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi		Mācību klase.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 52, kas atbilst 100 %. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60 %. Pārbaudījuma vērtējums izsaka ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–7	8–15	16–22	23–30	31–34	35–39	40–43	44–47	48–49	50–52
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Aprēķināt nepieciešamo materiāla daudzumu un materiāla izmaksas detaļu partijas izgatavošanai (detaļas rasējums 1. att.).

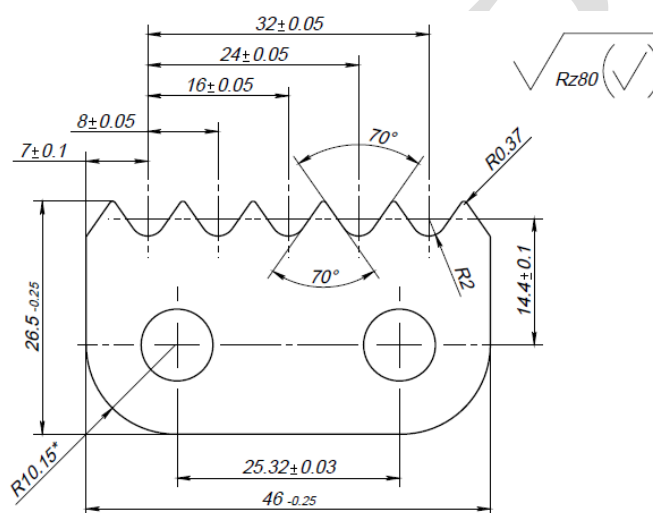
(izpildes laiks 60 min.)

Pasūtījums detaļu partijas izgatavošanai:

- detaļu skaits: 5600 gab.;
- materiāls: tērauds C50 (EN);
- materiāla cena: 785 EUR / 1 t;
- loksnes (lentes) biezums: 3,1 mm;
- izgatavošanas metode: štancēšana.

1.1. Aprēķināt štancēšanas lentes standarta platuma izmēru, soļa vērtību starp detaļām uz lentes, vienas lentes masu, detaļu daudzumu no vienas lentes, nepieciešamo materiāla daudzumu un materiāla izmaksas detaļu partijas (5600 gab.) izgatavošanai, aizpildīt 1. tabulu.

1.2. Uzskicēt detaļu izklājumu uz standarta platuma lentes.



1. attēls. Zobveidīgas plāksnes rasējums

1. tabula

Detaļu partijas izgatavošanas pasūtījuma aprēķini

Aprēķināmais parametrs	Formula	Atbilde
Lentes standarta platuma izmērs	$A = 2 \times e + B$, kur: attālums no lentes malas līdz detaļas malai – $e = 2,08$ mm; detaļas platuma izmērs lentes šķērsvirzienā (lielākais detaļas gabarītzmērs) – B	
Soļa vērtība starp detaļām uz lentes	$T = l + b$, kur: detaļas platums (mazākais detaļas gabarītzmērs) – l ; attālums starp detaļām – $b = 8,50$ mm	
Vienas lentes masa	$m = t \times a \times l \times \rho$, kur: lentes garums vienā rullī – $l = 50$ m; lentes platums – a ;	

	lentes biezums – t; materiāla blīvums masas aprēķināšanai – $\rho = 0,00781$	
Detaļu daudzums no vienas lentes	$n_{det} = l / T$, kur: lentes garums – l = 50 000 mm; soļa vērtība starp detaļām uz lentes – T	
Nepieciešamais materiāla daudzums	$N_{lent} = 5600 / n_{det}$	
Materiāla izmaksas detaļu partijas (5600 gab.) izgatavošanai	$M = (m / 1000 \times 785) \times (5600 / n_{det})$	

2. uzdevums. Izpildīt divus uzdevumus par saražotās produkcijas dokumentācijas noformēšanu.

(izpildes laiks 30 min.)

2.1. Iepazīties ar detaļas rasējumu (1. piel.) un ražošanas norīkojumu (2. att.), dotajā dokumentācijā noteikt, kādi ir produkcijas ražošanas dati, aizpildīt 2. tabulu.

RAŽOŠANAS NORĪKOJUMS Nr.83411

Datums: 19.10.2018
Pasūtījuma numurs: f00027
Pasūtījums: THX/002-01

Ražošanas iecirkns: Cehs 2
Operācija: horizontālā urbšana

Tehnologs: Vārds1 Uzvārds1



Nomenklatūra: Sagatave stienis
Sortiments: D170
Materiāla marka: 42CrMo4

P.	Rasējums	Izmērs, mm	Daudz. gab.	Komentārs	Veicamās operācijas
4933314		170 x 494	9	Pēc rasējuma M16 (6 urbumi ar vītņi M16)	C2DR02 Urbšana

Komentārs:

Izsniedza:

2. attēls. Ražošanas norīkojuma attēlojums

2. tabula

Produkcijas ražošanas dati

Pozīcija	Atbilde
Ražošanas norīkojuma numurs	
Izveidošanas datums	
Pasūtījuma numurs	
Pasūtījums	
Tehnologs / darba veicējs	
Materiāla nomenklatūra	
Sagataves forma / sortiments	

Detaļas materiāls	
Ražošanas iecirknis, kur notiks apstrāde	
Veicamā apstrādes operācija	
Rasējuma numurs	
Sagataves izmērs	
Izgatavojamo detaļu skaits	
Vienas detaļas svars	

2.2. Nosaukt (aizpildīt 3. tab.), ko nozīmē ar dzeltenu krāsu atzīmētās un sanumurētās pozīcijas programmas "Monitor" piemērā par saražoto detaļu atlikumu uzskaiti noliktavā (skat. 3. un 4. att.).

Display Warehouse Stocks of Material on Hand

Material _____ to _____

Plant 1210 1. to _____

Storage Location SPER 2. to _____

S_LGPBE to _____

S_SPART to _____

Batch to _____

S_MMSTA to _____

S_EISBE to _____

S_PRDHA to _____

S_PRODH to _____

S_VMSTA to _____

S_MVGR1 to _____

Scope of list

Material Type _____ to _____

Material Group _____ to _____

Purchasing group 809 3. to _____

Selection: Special Stocks

☒ Also select special stocks

Special stock indicator _____ to _____

Settings

☐ Display negative stocks only

☐ Display batch stocks

☒ No zero stock lines 4.

3. attēls. Saražotās produkcijas atlikumu uzskaitē noliktavā; piemērs no programmas "Monitor"

List	Edit	Goto	Settings	System	Help
✓					
Display Warehouse Stocks of Material on Hand					
5.	6.			7.	8.
Material	Material Description	SLoc	BUn	Unrestr.	Value Unrestricted
7013911	Bracket Ruber Curtain	SPER	809	PC	10
7026088	Wheel attempt for MAN	SPER	809	PC	10
7037294	Support W/Assy	SPER	809	PC	1
15052550-2	Clamp	SPER	809	PC	7
15053191-1	Telescope Holder	SPER	809	PC	4
15054379-0	BRIDE	SPER	809	PC	8
45014-22	Spacer - 6mm	SPER	809	PC	20
810610-1	Spacer - Rear lock	SPER	809	PC	10
810610-2	Spacer - Rear lock	SPER	809	PC	1
810610-3	Spacer - Rear lock	SPER	809	PC	10
*				PC	81
					944.75

4. attēls. Saražotās produkcijas atlikumu uzskaitē noliktavā; piemērs no programmas "Monitor"

3. tabula

Saražotās produkcijas atlikumu uzskaites pozīciju nozīme

Pozīcija	Pozīcijas nozīme
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

3. uzdevums. Izstrādāt detaļai (5. att.) atbilstošu iepakojumu.

Detaļas materiāls: tērauds C45.

Izmēri: detaļas garums 150 mm, zobrata diametrs 100 mm, gultņu diametrs 50 mm.

(izpildes laiks 30 min.)

3.1. Uzskicēt iepakojuma formu un 4 detaļu (5. att.) izvietošanu iepakojumā.

3.2. Aprēķināt kopējo 4 detaļu svaru, ja vienas detaļas svars ir 500 g.

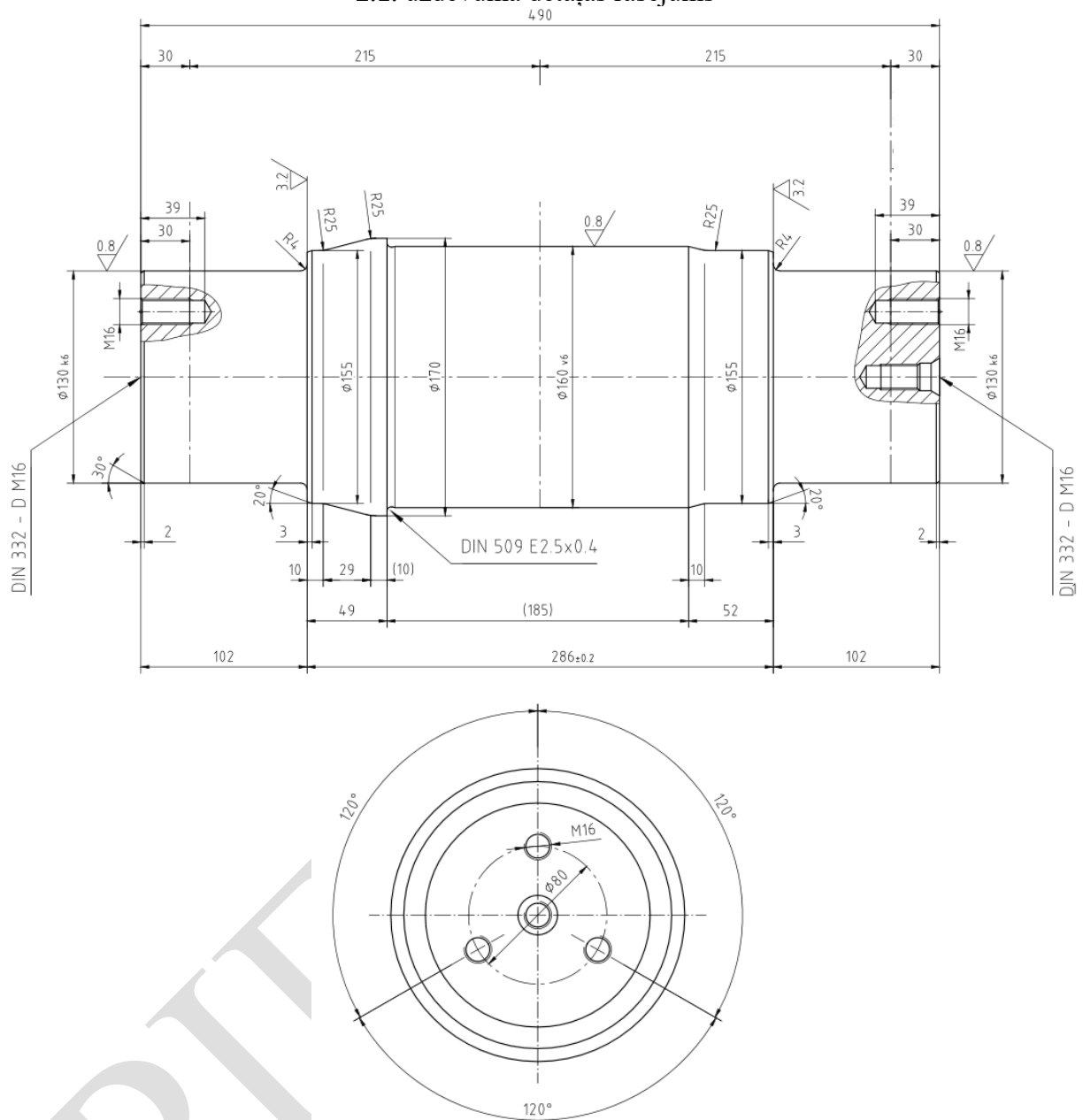
3.3. Nosaukt iepakojuma materiālus un kā aizsargāt detaļu no korozijas.

3.4. Aprakstīt iepakoto detaļu iepakojuma marķējumu.



5. attēls. Iepakošanas uzdevuma detaļa

2.1. uzdevuma detaļas rasējums



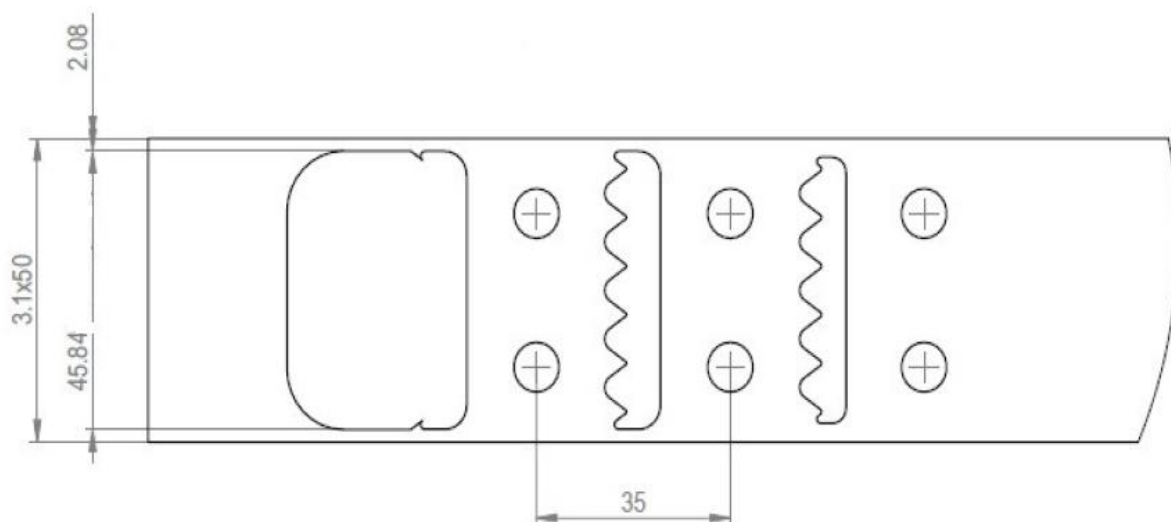
Tolerances for welded constructions					DIN EN ISO 13920 Tolerance classification					B / F								
Tolerances for machined surfaces					DIN ISO 2768 part 1/2 Tolerance classification					m / k								
					E KN 912235.11			Surface EN ISO 1302			Tolerance setting ISO 8015 Scale 1:2 Weight 65 kg Material 42CrMo4+QT WB 13.99.32.1							
					No. of marks			Date Name Dep.										
List of Material					Drawn 04.05.17			SCHMITT										
					Checked 11.09.17			BUHLES										
					Static													
					Approved													
											Drawing-Ident No. 4 933314							
											CH		Key-No.		F		Sheet 1	
											CAD		2					
											Replaced by:				Sheets			
Index		Revision		Date		Name		Checked		Original		Used instead of:						

Vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Aprēķināt nepieciešamo materiāla daudzumu un materiāla izmaksas detaļu partijas izgatavošanai (detaļas rasējums 1. att.). (maksimāli iegūstamais punktu skaits 16)

1.1. Veicamā darbība: materiāla daudzuma un materiāla izmaksu aprēķināšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 12)

Aprēķināmais parametrs	Formula	Pareizā atbilde	Piešķiramie punkti
Lentes standarta platuma izmērs	$a = 2 \times e + B$, kur: attālums no lentes malas līdz detaļas malai – $e = 2,08$ mm; detaļas platuma izmērs lentes šķērsvirzienā (lielākais detaļas gabarītizmērs) – B	Nosaka: $B = 46_{-0,25}$ mm Aprēķina: $A = 2 \times 2,08 + 46_{-0,25} = 50_{-0,09}$ mm; tuvākais lentes standarta platums ir 50,00 mm	2
Soļa vērtība starp detaļām uz lentes	$T = l + b$, kur: detaļas platums (mazākais detaļas gabarītizmērs) – l ; attālums starp detaļām – $b = 8,50$ mm	Nosaka: $l = 26,50$ mm Aprēķina: $T = 26,50 + 8,50 = 35$ mm	2
Vienas lentes masa	$m = t \times a \times l \times \rho$, kur: lentes garums vienā rullī – $l = 50$ m lentes platums – a ; lentes biezums – t ; materiāla blīvums masas aprēķināšanai – $\rho = 0,00781$	Nosaka: $t = 3,1$ mm Aprēķina: $m = 3,1 \times 50 \times 50\,000 \times 0,00781 = 60,52$ kg	2
Detaļu daudzums no vienas lentes	$n_{\text{det}} = l / T$, kur: lentes garums – $l = 50\,000$ mm; soļa vērtība starp detaļām uz lentes – T	$n_{\text{det}} = 50000 / 35 = 1428$ gab.	2
Nepieciešamais materiāla daudzums	$N_{\text{lent}} = 5600 / n_{\text{det}}$	$N_{\text{lent}} = 5600 / 1428 = 3,92156$ Rezultātu noapaļo, tātad nepieciešami pilni 4 rulli , lai izgatavotu detaļu sēriju.	2
Materiāla izmaksas detaļu partijas (5600 gab.) izgatavošanai	$M = (m / 1000 \times 785) \times (5600 / n_{\text{det}})$	$M = (60,52 / 1000 \times 785) \times (5600 / 1428) = 47,5082 \times 4 = 190,03$ EUR	2



6. att. Detaļu izklājums uz standarta platuma 50 mm lentes

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķirjamie punkti
1.2. Detaļu izklājuma uz standarta platuma lentes uzskicēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)	Uzskicē pareizo detaļu izklājumu uz standarta platuma lentes un attēlo visus izmērus (skat. 6. att.). Solis T = 35 mm, detaļas attālumi no lentes malām 2,08 mm.	4
Kopā		16

2. uzdevums. Izpildīt divus uzdevumus par saražotās produkcijas dokumentācijas noformēšanu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 22)

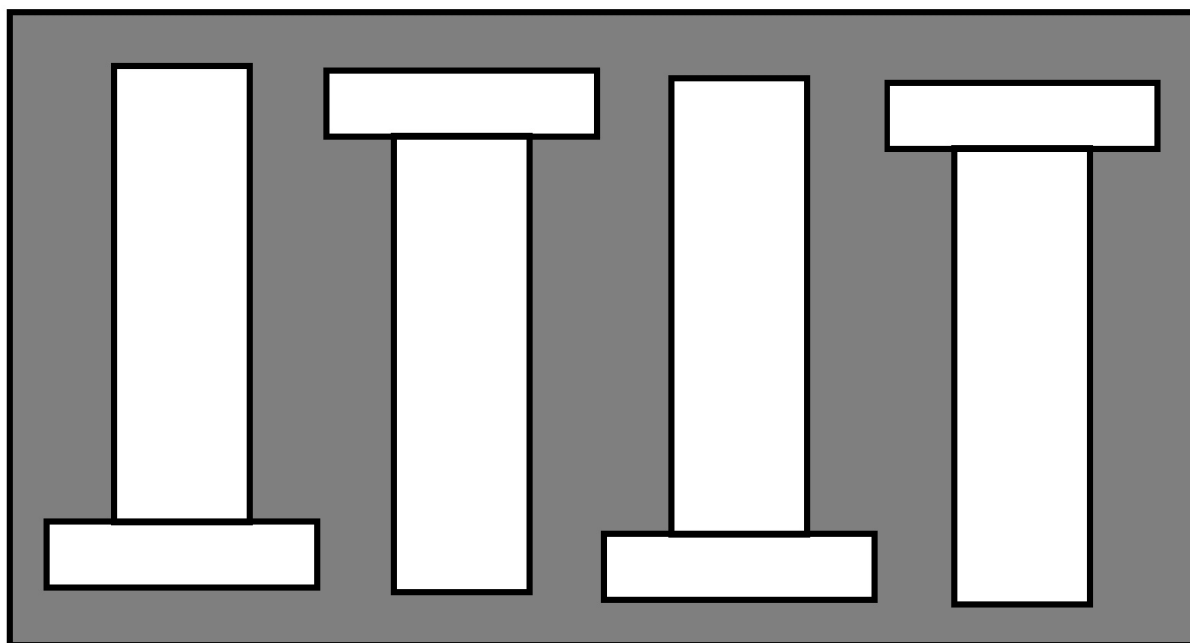
2.1. Veicamā darbība: produkcijas ražošanas datu noteikšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 14)

Pozīcija	Pareizā atbilde	Piešķirjamie punkti
Ražošanas norīkojuma numurs	Nr. 83411	1
Izveidošanas datums	19.10.2018	1
Pasūtījuma numurs	f00027	1
Pasūtījums	THX/002-01	1
Tehnologs / darba veicējs	Vārds1 Uzvārds1	1
Materiāla nomenklatūra	Sagatave stienis	1
Sagataves forma/ sortiments	D170	1
Detaļas materiāls	42CrMo4	1
Ražošanas iecirknis, kur notiks apstrāde	Cehs 2	1
Veicamā apstrādes operācija	Horizontāla urbšana	1
Rasējuma numurs	4933314	1
Sagataves izmērs	170 × 494 mm	1
Izgatavojamo detaļu skaits	9 gab.	1
Vienas detaļas svars	65 kg	1
Kopā		14

2.2. Veicamā darbība: uzrakstīt programmas "Monitor" produkcijas uzskaites pozīciju nozīmi. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)

Pozīcija	Pareizā atbildes	Piešķiramie punkti
1	Ražotnes nosaukums (piem., 1210)	1
2	Noliktavas nosaukums / atrašanās vieta (piem., SPER)	1
3	Izvēlēta sērija (piem., 809)	1
4	Nerādīt 0 gab. vērtības	1
5	Detaļas nr.	1
6	Detaļas apraksts (nosaukums vai apzīmējums)	1
7	Detaļu skaits noliktavā, gab.	1
8	Noliktavā esošā detaļu daudzuma vērtība, EUR	1
Kopā		8

3. uzdevums. Izstrādāt detaļai (5. att.) atbilstošu iepakojumu. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 14)



7. attēls. Pareizais 4 detaļu izvietojums iepakojumā

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
3.1. Detaļu izvietojuma iepakojumā uzskicēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)	Uzskicē pareizo 4 detaļu izvietojumu iepakojumā (skat. 7. att.).	4
3.2. Detaļu kopējā svara aprēķināšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 2)	Pareizi aprēķina kopējo 4 detaļu svaru: $4 \times 500 \text{ g} = 2 \text{ kg}$	2
3.3. Iepakojuma materiālu un kā aizsargāt detaļu no korozijas nosaukšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Nosauc iepakojuma ārējo materiālu, formu un izmērus: kartons, kartona kaste, ar izmēriem ne mazāk par detaļu gabarītu + 20 mm no abām pusēm (piem., platums 150 mm + $2 \times 20 \text{ mm} = 190 \text{ mm}$).	2
	Nosauc iepakojuma iekšējo materiālu, formu un izmērus:	2

	putuplasts ar taisniem ne vairāk par 10 mm izgriezumiem ap detaļu kontūru (piem., lielākajam diametram $100 + 2 \times 10 = 120$ mm, mazākajam diametram $50 + 2 \times 10 = 70$ mm un garumā $150 + 2 \times 10$ mm = 170 mm).	
	Nosauc, kā aizsargāt detaļas no korozijas: detaļas pirms iepakojšanas saeļļo un pārklāj ar polietilēnu.	2
3.4. Detaļu iepakojuma marķējuma aprakstīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 2)	Nosauc, kādam jābūt kastes marķējumam: uz kastes ir uzlīme ar pasūtījuma numuru, detaļu skaitu, sērijas numuru, ražošanas datumu. Jābūt arī QR vai svītru kodam elektroniskai uzskaiti.	2
Kopā		14



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija
"Programmavadiības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs*" (4. LKI)**Obligātās izvēles daļa (B daļa)**
Modulis "Programmavadiības CNC metālapstrādes
darbgaldu programmas izveide"
("Programmavadiības metālapstrādes darbgaldu programmas izveide")

Uz sākumu

Pārbaudījuma programma

Mērķis		Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniedzamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.								
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	3								
	Uzdevumu veidi	Praktiskais darbs, rakstiskas un mutiskas atbildes uz jautājumiem, darbs ar profesionālo dokumentāciju								
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	120 min.								
Uzdevumu apraksts		1. Izveidot metāla detaļas programmavadiības metālapstrādes procesa programmu un veikt izveidotās programmas simulāciju, izmantojot darbgalda vadības pultī. 2. Atrast un izlabot kļūdas dotajā apstrādes procesa programmā un nosaukt dotos G kodus. 3. Instruēt programmavadiības metālapstrādes darbgaldu operatoru par darbgalda specifiku, tehnoloģisko procesu un tā izmaiņām.								
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi		Mācību klase aprīkota ar datoriem, CAD/CAM programmatūru (piem., MASTERCAM). Mācību darbnīca aprīkota ar metālapstrādes instrumentiem, ierīcēm un darbgaldiem ar vadības sistēmām (piem., SINUMERIK 840 vai Heidenhein).								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 94, kas atbilst 100 %. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60 %. Pārbaudījuma vērtējumu izsaka ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–13	14–27	28–41	42–55	56–63	64–70	71–78	79–85	86–90	91–94
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

* Saskaņā ar Profesionālās izglītības un nodarbinātības trīspusējās sadarbības apakšpadomes 2018. gada 13. jūnija sēdes protokolu Nr. 5 aktualizēts profesijas standarta nosaukums "Programmavadiības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs".

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Ņemot vērā doto detaļas rasējumu (skat. 1. att.), izveidot metāla detaļas programmvadības metālapstrādes procesa programmu, izmantojot automatizētās projektēšanas sistēmu (CAD/CAM), un veikt izveidotās programmas simulāciju, izmantojot darbgalda vadības pulti.

(izpildes laiks 60 min.)

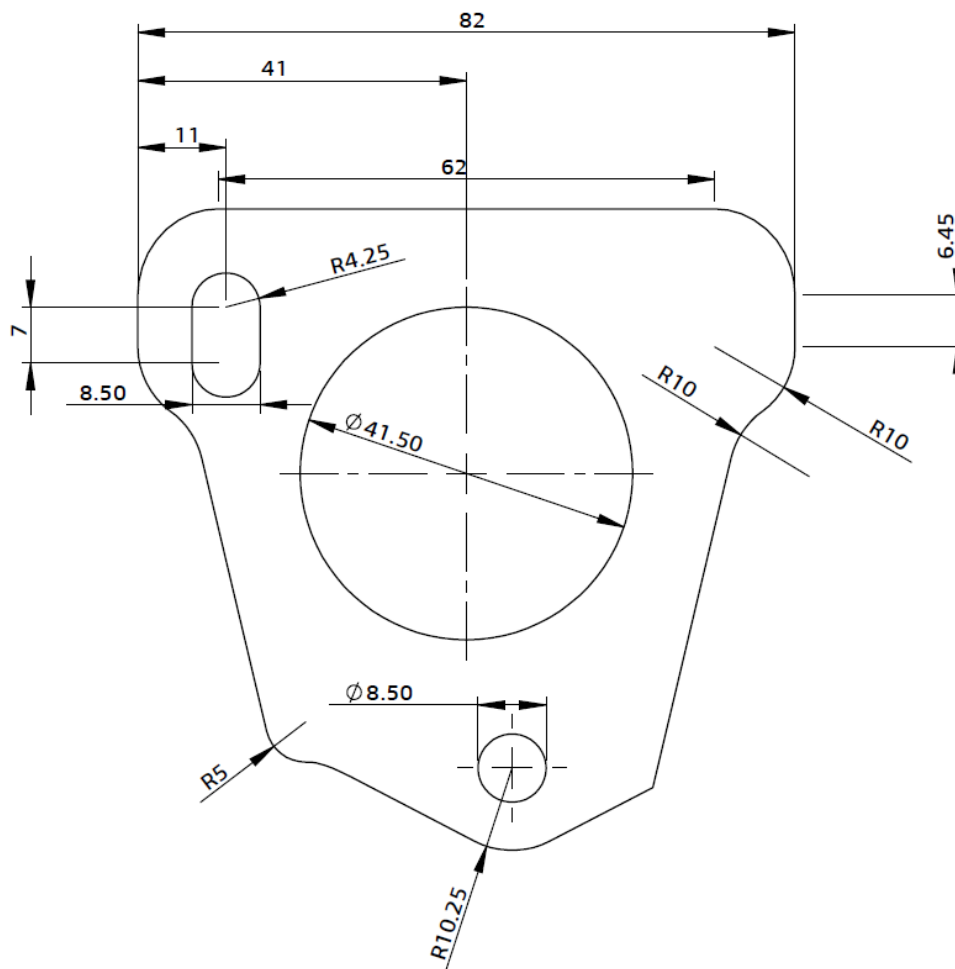
1.1. Izlozēt programmvadības metālapstrādes darbgaldus (piem., SINUMERIK 840 vai Heidenhein).

1.2. Izveidot metāla detaļas programmvadības metālapstrādes procesa programmu, izmantojot automatizētās projektēšanas sistēmu (CAD/CAM) (piem., MASTERCAM vai citu programmatūru).

1.3. Pārbaudīt izveidoto programmvadības metālapstrādes procesa programmu ar simulāciju un koriģēt to, ja rodas kļūdas.

1.4. Lietojot darbgalda vadības pulti, iestatīt izveidoto programmu programmvadības metālapstrādes darbgaldā.

1.5. Pārbaudīt iestatīto programmvadības metālapstrādes procesa programmu ar simulāciju un koriģēt to, ja rodas kļūdas.



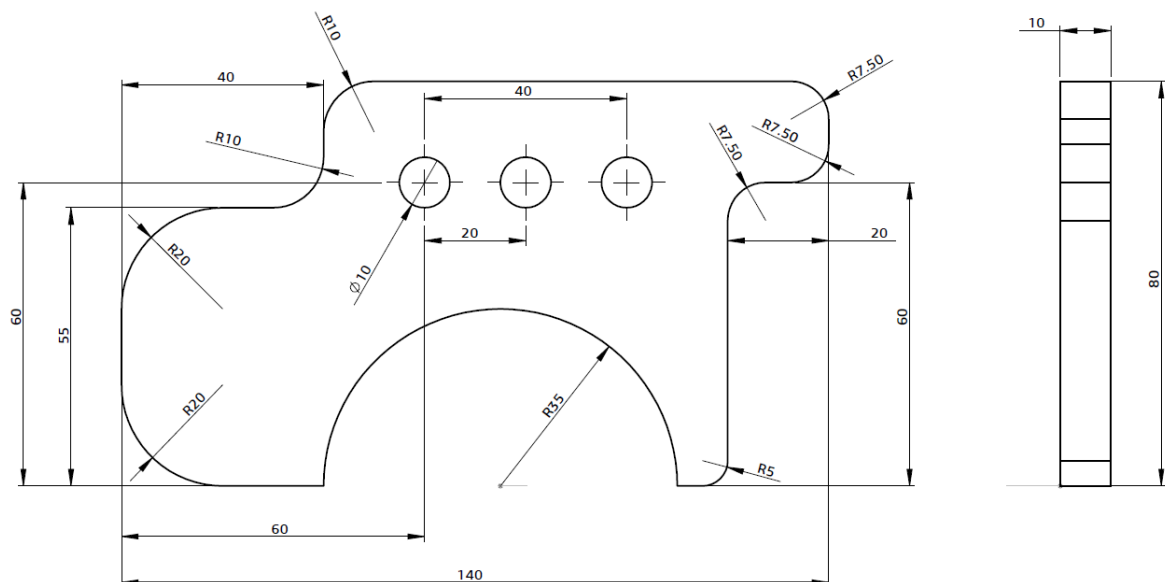
1. att. Detaļas rasējums

Visi urbumi caurejošie

2. uzdevums. Atrast un izlabot kļūdas dotajā apstrādes procesa programmā, kas sastādīta 2. attēlā dotajam detaļas rasējumam HAAS darbgaldiem, un aprakstīt doto G kodu nozīmi.

(izpildes laiks 60 min.)

2.1. Ierakstīt kļūdu vietās pareizās apstrādes operācijas (aizpildīt 1. tab.).



2. att. 2. uzdevuma detaļas rasējums

1. tabula

Detaļas apstrādes programma HAAS darbgaldiem

Apstrādes procesa programma ar kļūdām	Programmas kļūdas labojums
O00002 (FLANCIS)	
G11	
G0 G17 G40 G49 G80 G90	
T1 M6	
G0 G90 G54 X-84. Y19.7	
S2200 M5	
G33 H1 Z25.	
M8	
Z2.	
G1 Z-12. F264.	
G41 D1 X-82.8 F528.	
G2 X-75. Y27.5 I0. J7.8	
G1 Y35.	
G2 X-55. Y55. I20. J0.	
G1 X-45.	
G2 X-35. Y65. I0. J10.	
G1 Y70.	
G2 X-25. Y80. I10. J0.	
G1 X57.5	
G2 X65. Y72.5 I0. J-7.5	
G1 Y67.5	

G2 X57.5 Y60. I-7.5 J0.	
G1 X52.5	
G2 X45. Y52.5 I0. J-7.5	
G1 Y5.	
G2 X40. Y0. I-5. J0.	
G1 X35.	
G3 X0. Y35. I-35. J0.	
X-35. Y0. I0. J-35.	
G1 X-55.	
G2 X-75. Y20. I0. J20.	
G1 Y27.5	
G2 X-82.8 Y35.3 I-7.8 J0.	
G1 G40 X-84.	
G0 Z25.	
M5	
G21 G28 Z0. M9	
T2 M6	
G0 G90 G54 X-15. Y60. S800 M3	
G43 H2 Z2.	
M8	
G39 G83 Z-13.5 R2. Q3. F80.	
X5.	
X25.	
G80	
M5	
G91 G28 Z0. M9	
G28 Y0.	
M30	
%	

2.2. Aprakstīt doto G kodu nozīmi, aizpildīt 2. tabulu.

2. tabula

G koda nozīme

Kods	G koda nozīme
G00	
G01	
G06	
G12	
G17	
G18	
G19	
G28	
G32	
G43	
G70	
G71	
G72	
G73	
G74	

G75	
G76	
G82	

3. uzdevums. Instruēt programmvadības metālapstrādes darbgaldu operatoru par darbgalda (piem., HAAS MINIMILL) specifiku, tehnoloģisko procesu un tā izmaiņām.
(izpildes laiks 60 min.)

3.1. Sagatavoties un aizpildīt 3. un 4. tabulu par darbgaldu (piem., HAAS MINIMILL), tā raksturojošiem parametriem un darba drošības prasībām. Uzdevuma izpildē var izmantot ražotāja darbgalda rokasgrāmatu.

3.2. Instruēt programmvadības metālapstrādes darbgaldu operatoru par darbgalda specifiku un tehnoloģisko procesu, instruktāžā iekļaujot informāciju no 3. un 4. tabulas, kā arī nodemonstrēt darbgalda komplektāciju un tehniskā stāvokļa pārbaudi:

- programmvadības metālapstrādes darbgalda vadības statne, tās uzbūve;
- ieslēgšanas/izslēgšanas un avārijas apturēšanas slēdži (pogas);
- pneimo vai hidropiespiedējiem gaisa/eļļas pievadu tehniskā stāvokļa pārbaude;
- tehnoloģiskā šķidruma līmeņa pārbaude tvertnēs;
- darbgalda darba zonas aizsargnorobežojumu (vāku/durvju), t. sk. stiklu un bloķēšanas slēdžu pārbaude.

3. tabula

Darbgalda raksturojošie dati un darba drošības prasības

Darbgalda raksturojošie dati un darba drošības prasības		Atbildes
Darbgalda tips		
Darbgalda mērvienību sistēma		
Detālas sagataves parametri		
Darba asu skaits		
Instrumentu turētāja ietilpība		
Darba drošības prasības	Darba apģērbs un individuālo aizsardzības līdzekļu lietošana	
	Ugunsdrošības prasības	
	Elektrodrošības prasības	
	Darbs pie programmvadības metālapstrādes darbgalda	

4. tabula

Darbgalda tehniskie parametri

Datu veids	Parametra nosaukums	Vērtības metriskajā sistēmā
Piedziņas dati	Darba koordinātas X, Y, Z	
	Darbības jauda	
	Darba vārpstas maksimālie apgriezieni	
	Maksimālais moments	
	Instrumentu turētāja ietilpība	
Darba virsmas dati	Garums	
	Darba garums	
	Platums	
	T-Slot platums	

	T-Slot centru distance	
	Standartu T-Slot rievu daudzums	
	Maksimālais galda noslogojums	
Apstrādes parametru dati (padeves vērtības pa asīm)	Maksimālais griešanas ātrums	
	Pa X asīm	
	Pa Y asīm	
	Pa Z asīm	

Vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Ņemot vērā dotās detaļas rasējumu (skat. 1. att.), izveidot metāla detaļas programmvadības metālapstrādes procesa programmu, izmantojot automatizētās projektēšanas sistēmu (CAD/CAM), un veikt izveidotās programmas simulāciju, izmantojot darbgalda vadības pulti. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 28)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritērijs/ Veicamās darbības nosaukums	Pareizā atbilde / Programmas kods (Programma sastādīta MASTERCAM)	Piešķirjamie punkti
1.1. Programmas sastādīšana. (maksimālais punktu skaits 18)	Uzraksta programmas numuru un komentāru	O01909 (FLANCIS)	1
	Uzdoņ metrisko sistēmu	G21	1
	Ievada komandu – kompensāciju izslēgšana	G0 G17 G40 G49 G80 G90	1
	Ievada komandu – instrumenta izsaukšana	T2 M6	1
	Ievada komandu – instrumenta pozicionēšana absolūtajā koordinātu sistēmā un darbvārpstas rotācijas frekvences ieslēgšana pulkstenrādītāja virzienā	G0 G90 G54 X0. Y0. S1600 M3	1
	Ievada komandu – instrumenta garuma kompensācijas ieslēgšana un tā pozicionēšana	G43 H2 Z2.	1
	Ievada komandu – dzesēšanas šķidruma ieslēgšana	M8	1
	Ievada komandu – urbšanas cikla definēšana	G99 G81 Z-14. R2. F180.	1
	Ievada komandu – urbšanas cikla izslēgšana	G80	1
	Ievada komandu – darbvārpstas rotācijas apturēšana un dzesēšanas šķidruma izslēgšana	M5 M9	1
		G91 G28 Z0.	Netiek vērtēts
		T1 M6	Netiek vērtēts
		G0 G90 G54 X-7.8 Y42. S2500 M3	Netiek vērtēts
		G43 H1 Z25.	Netiek vērtēts
		M8	Netiek vērtēts
		Z2.	Netiek vērtēts
	Ievada komandu – lineārā interpolācija ar instrumenta	G1 Z-12. F225.	1

	pozicionēšanu un darba padeves definēšanu		
	Ievada komandu – apstrādājamā kontūra apraksta sākums ar rādiusa korektora ieslēgšanu pa kreisi no apstrādājamā kontūra, instrumenta pozicionēšana un darba padeves definēšana	G41 D1 Y40.8 F450.	1
		G3 X0. Y33. I7.8 J0.	Netiek vērtēts
		G1 X31.	Netiek vērtēts
		X32.397 Y32.895	Netiek vērtēts
		X38.413 Y29.466	Netiek vērtēts
	Ievada komandu – riņķveida interpolācija pulksteņrādītāja virzienā ar noteiktām loka beigu koordinātām un loka centra attālumu attiecībā pret sākuma punktu	G2 X39.968 Y27.007 I-8.284 J-6.961	1
		X40.991 Y22.716 I-10.336 J-4.73	Netiek vērtēts
		G1 X41. Y15.803	Netiek vērtēts
		G2 X36.881 Y7.715 I-10. J0.	Netiek vērtēts
	Ievada komandu – riņķveida interpolācija pretēji pulksteņrādītāja virzienam ar noteiktām loka beigu koordinātām un loka centra attālumu attiecībā pret sākuma punktu	G3 X33.034 Y1.944 I5.881 J-8.087	1
		G1 X23.245 Y-39.173	Netiek vērtēts
		X10.433 Y-45.842	Netiek vērtēts
		G2 X.967 I-4.733 J9.092	Netiek vērtēts
		G1 X-15.548 Y-37.275	Netiek vērtēts
		G3 X-18.87 Y-36. I-10.176 J-21.558	Netiek vērtēts
		G1 X-20.051	Netiek vērtēts
		G2 X-24.915 Y-32.158 I0. J5.	Netiek vērtēts
		G1 X-33.034 Y1.944	Netiek vērtēts
		G3 X-36.881 Y7.715 I-9.728 J-2.316	Netiek vērtēts
		G2 X-41. Y15.803 I5.881 J8.088	Netiek vērtēts
		G1 Y22.252	Netiek vērtēts
		X-40.894 Y23.81	Netiek vērtēts
		X-36.456 Y31.259	Netiek vērtēts
		G2 X-34.001 Y32.504 I5.573 J-7.945	Netiek vērtēts
		X-31. Y33. I3.006 J-8.87	Netiek vērtēts
		G1 X0.	Netiek vērtēts
		G3 X7.8 Y40.8 I0. J7.8	Netiek vērtēts
	Ievada komandu – apstrādājamā kontūra apraksta beigas ar rādiusa korektora atsaukšanu un instrumenta pozicionēšanu	G1 G40 Y42.	1

	G0 Z25.	Netiek vērtēts
	X-11.75 Y7.8	Netiek vērtēts
	Z2.	Netiek vērtēts
	G1 Z-14. F225.	Netiek vērtēts
	G41 D1 X-12.95 F450.	Netiek vērtēts
	G3 X-20.75 Y0. I0. J-7.8	Netiek vērtēts
	I20.75 J0.	Netiek vērtēts
	X-12.95 Y-7.8 I7.8 J0.	Netiek vērtēts
	G1 G40 X-11.75	Netiek vērtēts
	G0 Z25.	Netiek vērtēts
	M5 M9	Netiek vērtēts
Ievada komandu – instrumenta pozicionēšana darbgalda Z ass nulles punktā	G91 G28 Z0.	1
Ievada komandu – instrumenta pozicionēšana darbgalda Y ass nulles punktā	G28 Y0.	1
Ievada komandu – programmas beigas	M30	1
	%	Netiek vērtēts
1.2. Programmas iestatīšana programmvadības metālapstrādes darbgaldā ar vadības pulti. (maksimālais punktu skaits 5)	Programmvadības metālapstrādes darbgaldā iestata ar CAD/CAM izstrādāto programmu, lietojot datu nesēju un programmvadības metālapstrādes darbgalda vadības pulti.	5
1.3. Izveidotās programmvadības metālapstrādes procesa programmas pārbaudīšana ar simulāciju. (maksimālais punktu skaits 5)	Pārbauda izstrādāto apstrādes programmu uz datora.	1
	Pārbauda instrumenta trajektorijas.	2
	Novēro apstrādes procesu.	2
Kopā		28

2. uzdevums. Atrast un izlabot kļūdas dotajā apstrādes procesa programmā, kas sastādīta 2. attēlā dotajam detaļas rasējumam, un aprakstīt doto G kodu nozīmi.

2.1. Ierakstīt kļūdu vietās pareizās apstrādes operācijas, aizpildīt 1. tabulu.

Veicamā darbība: kļūdu atrašana un izlabošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)

Apstrādes procesa programma ar kļūdu	Programmas kļūdas labojums (pareizā atbilde)	Piešķiramie punkti
O00002 (FLANCIS)		Netiek vērtēts
G11	G21	1
G0 G17 G40 G49 G80 G90		Netiek vērtēts
T1 M6		Netiek vērtēts
G0 G90 G54 X-84. Y19.7		Netiek vērtēts
S2200 M5	M3	1
G33 H1 Z25.	G43	1
M8	M3	1
Z2.		Netiek vērtēts

G1 Z-12. F264.		Netiek vērtēts
G41 D1 X-82.8 F528.		Netiek vērtēts
G2 X-75. Y27.5 I0. J7.8	G3	1
G1 Y35.		Netiek vērtēts
G2 X-55. Y55. I20. J0.		Netiek vērtēts
G1 X-45.		Netiek vērtēts
G2 X-35. Y65. I0. J10.	G3	1
G1 Y70.		Netiek vērtēts
G2 X-25. Y80. I10. J0.		Netiek vērtēts
G1 X57.5		Netiek vērtēts
G2 X65. Y72.5 I0. J-7.5		Netiek vērtēts
G1 Y67.5		Netiek vērtēts
G2 X57.5 Y60. I-7.5 J0.		Netiek vērtēts
		Netiek vērtēts
G1 X52.5		Netiek vērtēts
G2 X45. Y52.5 I0. J-7.5	G3	1
G1 Y5.		Netiek vērtēts
G2 X40. Y0. I-5. J0.		Netiek vērtēts
G1 X35.		Netiek vērtēts
G3 X0. Y35. I-35. J0.		Netiek vērtēts
X-35. Y0. I0. J-35.		Netiek vērtēts
G1 X-55.		Netiek vērtēts
G2 X-75. Y20. I0. J20.		Netiek vērtēts
G1 Y27.5		Netiek vērtēts
G2 X-82.8 Y35.3 I-7.8 J0.	G3	1
G1 G40 X-84.		Netiek vērtēts
G0 Z25.		Netiek vērtēts
M5		Netiek vērtēts
G21 G28 Z0. M9	G91	1
T2 M6		Netiek vērtēts
G0 G90 G54 X-15. Y60. S800 M3		Netiek vērtēts
G43 H2 Z2.		Netiek vērtēts
M8		Netiek vērtēts
G39 G83 Z-13.5 R2. Q3. F80.	G99	1
X5.		Netiek vērtēts
X25.		Netiek vērtēts
G80		Netiek vērtēts
M5		Netiek vērtēts
G91 G28 Z0. M9		Netiek vērtēts
G28 Y0.		Netiek vērtēts
M30		Netiek vērtēts
%		Netiek vērtēts
Kopā		10

2.2. Aprakstīt doto G kodu nozīmi, aizpildīt tabulu.

Veicamā darbība: G koda nozīmes aprakstīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 18)

Kods	G koda nozīme (pareizā atbilde)	Piešķiramie punkti
G00	Ātrā pozicionēšana	1
G01	Lineārā interpolācija	1
G06	Paraboliskā interpolācija	1
G12	Pilna loka interpolācija pulksteņa rādītāja virzienā	1
G17	XY plaknes izvēle	1
G18	ZX plaknes izvēle	1
G19	YZ plaknes izvēle	1
G28	Atgriešanās sākuma novietojumā (mašīnas nulle, mašīnas atskaites punkts)	1
G32	Vītne virpošana (ja nelieto fiksēto ciklu, piem., G76)	1
G43	Instrumenta augstuma nobīdes pozitīvā kompensācija	1
G70	Fiksēts cikls, vairākkārtējs atkārtots cikls, gala apstrādei (ieskaitot kontūras)	1
G71	Fiksēts cikls, vairākkārtējs atkārtots cikls, rupjai apstrādei (Z ass uzsvars)	1
G72	Fiksēts cikls, vairākkārtējs atkārtots cikls, rupjai apstrādei (X ass uzsvars)	1
G73	Augstas veiktspējas urbšanas iekšējais cikls	1
G74	Vītne griešanas cikls frēzēšanā, kreisā vītne, M04 darba vārpstas rotācijas virziens	1
G75	Rievu virpošanas cikls ar atvirzīšanu	1
G76	Gludās izvērpošanas cikls frēzēšanā	1
G82	Urbšanas cikls ar aizturi	1
Kopā		18

3. uzdevums. Instruēt programmvadības metālapstrādes darbgaldu operatoru par darbgalda (piem., HAAS MINIMILL) specifiku, tehnoloģisko procesu un tā izmaiņām.

Veicamā darbība: programmvadības metālapstrādes darbgalda operatora instruēšana par darbgalda specifiku, tehnoloģisko procesu un tā izmaiņām (piem., HAAS MINIMILL) (maksimāli iegūstamais punktu skaits 38)

Vērtēšanas kritēriji			Piešķiramie punkti
Instruē, iekļaujot pareizās atbildes (skat. 1a. pielikuma 3a. tabulu)	Instruktāžā pareizi iekļauj darbgalda raksturojošos datus. (par katru pareizu atbildi – 1 punkts)		5
	Instruktāžā iekļauj informāciju par darba drošības prasībām, strādājot ar darbgaldu.	Darba apģērbs un individuālo aizsardzības līdzekļu lietošana	2
		Ugunsdrošības prasības	2
		Elektrodrošības prasības	2
		Darbs pie programmvadības metālapstrādes darbgalda	2
Instruē, iekļaujot pareizās atbildes (skat. 1a. pielikuma 4a. tabulu)	Instruktāžā pareizi iekļauj darbgalda piedziņas darba parametrus. (par katru pareizu parametru 1 punkts)		5
	Instruktāžā pareizi iekļauj darbgalda darba virsmas datus. (par katru pareizu parametru 1 punkts)		7
	Instruktāžā pareizi iekļauj darbgalda apstrādes parametru datus. (par katru pareizu parametru 1 punkts)		4
Instruktāžā iekļauj un demonstrē darbgalda	Uz programmvadības metālapstrādes darbgalda parāda vadības statni. Nosauc to uzbūvi: ekrāns, tastatūra, slēdži utt.		1
	Uz vadības statnes atrod un nospiež ieslēgšanas/izslēgšanas		1

komplektāciju un tehniskā stāvokļa pārbaudi	un avārijas apturēšanas slēdžus.	
	Uz darbgalda parāda gaisa pievada atrašanās vietu, pārbauda monometru un nosauc darba spiedienu (līdz 6 bāriem).	1
	Uz tehnoloģiskā šķidruma tvertnes atrod un parāda līmeņrādi, pārliedzinās, ka šķidrumam ir pietiekamais līmenis.	1
	Pārbauda aizsargdurvju funkcionēšanu, aizslēdzot to un atverot, vienlaikus arī pārbaudot bloķēšanas slēdžus.	1
Instruē pārliedzināsi.		2
Instruktāža strukturēta, viegli saprotama.		2
Kopā		38

1a. pielikums

Pareizā atbilde

3a. tabula

Darbgalda raksturojošie parametri un darba drošības prasības (pareizās atbildes)

Darbgalda raksturojošie dati un darba drošības prasības		Pareizās atbildes
Darbgalda tips		Frēze
Darbgalda mērvienību sistēma		Metriskā
Detālas sagataves parametri		406 mm × 305 mm × 254 mm
Darba asu skaits		3
Instrumentu turētāja ietilpība, gab.		10
Darba drošības prasības	Darba apģērbs un individuālo aizsardzības līdzekļu lietošana	<i>Iespējamās pareizās atbildes.</i> Jāievēro: 1. Uzvilkt un sakārtot darba apģērbus, lai nenotiktu tā daļu aizķeršanās aiz darbgalda rotējošām detaļām: aizpogāt visas pogas, matus sakārtot zem cepures. 2. Aizliedz strādāt vieglos apavos (čībās, sandalēs u. tml.). 3. Pārbaudīt aizsardzības līdzekļu (aizsargekrānu, masku, brīļus, austiņu, cimdu u. c.) esamību un tehnisko stāvokli.
	Ugunsdrošības prasības	<i>Iespējamās pareizās atbildes.</i> Jāievēro ugunsdrošības prasības: 1. Aizliedz rīkoties ar atklātu uguni darba vietā bez speciālas atļaujas saņemšanas. 2. Aizliedz glabāt darba vietā viegli uzliesmojošus un viegli gaistošus materiālus (slaukāmās lupatas, smērvielas u. tml.). Tie jāuzglabā speciāli tam paredzētās vietās. 3. Smēķēt drīkst tikai tam paredzētās vietās.
	Eelektrodrošības prasības	<i>Iespējamās pareizās atbildes.</i> Jāievēro elektrodrošības prasības: 1. Pārbaudīt darbgalda zemējumu. 2. Elektrisko vadu un elektroietaišu tuvumā strādāt tikai, kad ir atslēgts spriegums vai arī tiek uzstādīta droša to izolācija un ir izslēgta pieskaršanās iespēja strāvu vadošām daļām. 3. Elektroietaišu bojājumu gadījumos (dzirksteļošana, deguma smaka, slēdžu uzkaršana, jūtama kaut niecīga strāvas noplūde uz elektroietaisies korpusa u. c.) pārtraukt darbu (izslēgt), ziņot darba devējam un brīdināt citus darbiniekus par radušos situāciju, un darbu atsākt tikai tad, kad ir novērsti bojājumi. 4. Aizliedz veikt elektroietaišu, vadu, slēdžu, kontaktu u. c. remontu – tas jādara kvalificētam personālam. 5. Neaiztikt ar mitrām (slapjām) rokām elektrotīklam pieslēgtas elektroietaisies, slēdžus, vadus. Pirms tīrīšanas vai pārvietošanas elektroietaisies atslēgt no barošanas tīkla.

Darbs pie programmvadības metālapstrādes darbgalda	<i>Iespējamās pareizās atbildes.</i> Veicot darbu pie programmvadības metālapstrādes darbgalda, jāievēro: 1. Pārbaudīt darba vietas apgaismojumu – visām priekšmetu detaļām jābūt labi redzamām, taču gaisma nedrīkst žilbināt acis. 2. Atjaunot vai nomainīt bojātus instrumentus un palīgierīces. 3. Pārbaudīt vadības rokturu fiksāciju, lai nenotiktu to patvaļīga ieslēgšanās. 4. Detaļas, sagataves pārvietot, strādājot aizsargcimdos, un darīt to rūpīgi un uzmanīgi. 5. Notīrīt detaļu un ierīces pirms uzstādīšanas, sevišķi bāzes un nostiprināšanas saskares virsmas. 6. Detaļas uzstādīt tā, lai darba laikā nebūtu iespējama to izraušanās no stiprinājumiem vai tehnoloģiskā procesa novirze. 7. Izmantojot detaļu iestiprināšanai pneimatiskās, hidrauliskās vai elektromagnētiskas ierīces, nepieļaut šķidrumu padeves cauruļu, gaisa un elektrisko vadu bojājumus. 8. Neveikt detaļu kārtošanu, kad notiek to nofiksēšana ar pneimatiskajām, hidrauliskajām vai elektromagnētiskajām ierīcēm. 9. Detaļu nostiprināt vietās, kuras atrodas pēc iespējas tuvāk apstrādājamajai vietai (virsmai). 10. Nostiprinot detaļu aiz neapstrādātām virsmām, izmantot skrūvspīles un ierīces ar cirtumu uz iespīlēšanas lūpām.
--	--

4a. tabula

Darbgalda tehniskie parametri (pareizās atbildes)

Datu veids	Parametra nosaukums	Vērtības metriskajā sistēmā (Pareizās atbildes)
Piedziņas dati	Darba koordinātes X, Y, Z	406 mm; 305 mm; 254 mm
	Darbības jauda	5,6 kW
	Darba vārpstas maksimālie apgriezieni	6000 apgr./min.
	Maksimālais moments	45 Nm @ 1200 rpm
	Instrumentu turētāja ietilpība	10 gab.
Darba virsmas dati	Garums	914 mm
	Darba garums	730 mm
	Platums	305 mm
	T-Slot platums	16 mm
	T-Slot centru distance	110 mm
	Standarto T-Slotu rievu daudzums	3
	Maksimālais galda noslogojums	227 kg
Apstrādes parametru dati (padeves vērtības pa asīm)	Maksimālais griešanas ātrums	12,7 m/min.
	Pa X asīm	15,2 m/min.
	Pa Y asīm	15,2 m/min.
	Pa Z asīm	15,2 m/min.



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr.8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija
"Programmavadiības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs" (4. LKI)**Obligātās izvēles daļa (B daļa)**
Modulis "Metāla detaļu un virsmu virpošana"

Uz sākumu

Pārbaudījuma programma

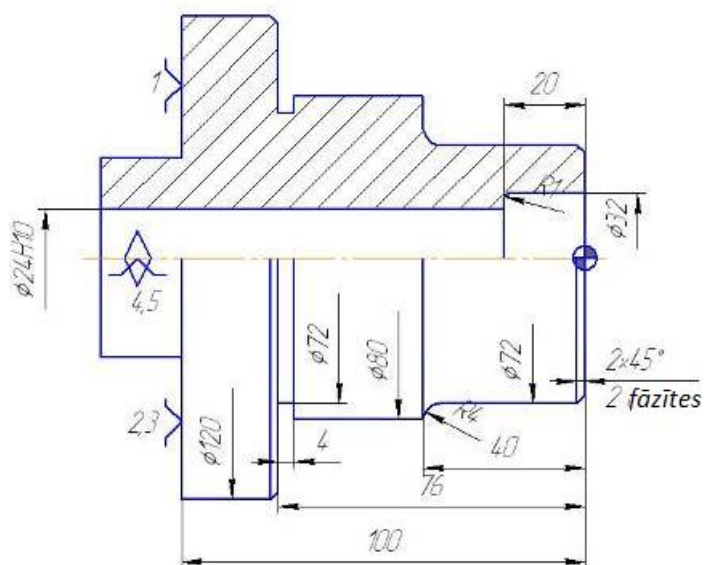
Mērķis		Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniedzamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.								
Darba uzbūve		Uzdevumu skaits		3						
		Uzdevumu veidi		Praktiskie darbi						
		Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs		90 min.						
Uzdevumu apraksts		1. Izgatavot detaļu atbilstoši rasējumam. 2. Iegriezt vītnes. 3. Virpot nestingu detaļu.								
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi		Mācību darbnīca aprīkota ar metālapstrādes instrumentiem, ierīcēm un darbgaldiem. Mērinstrumenti detaļu mērījumu kontrolei: bīdmērs, mikrometrs, noapaļojumu šabloni, M12- 6H vītnes kalibrs.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 34, kas atbilst 100 %. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60 %. Pārbaudījuma vērtējumu izsaka ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–4	5–9	10–14	15–19	20–22	23–25	26–28	29–30	31–32	33–34
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Izgatavot detaļu atbilstoši rasējumam (1. att.).
(izpildes laiks 30 min.)

1.1. Bāzēt sagatavi.

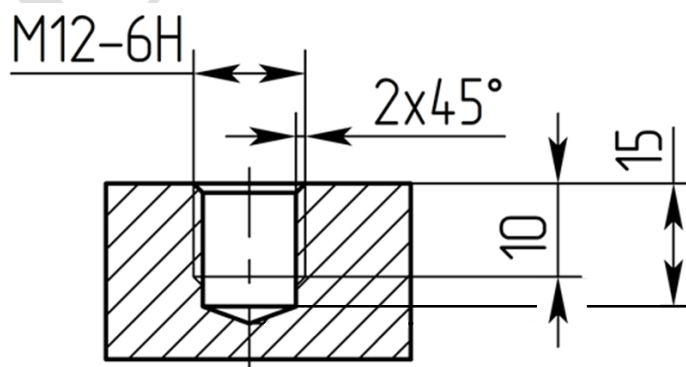
1.2. Izgatavot detaļu atbilstoši rasējumam (1. att.).



1. att. Virpošanas uzdevuma detaļas rasējums

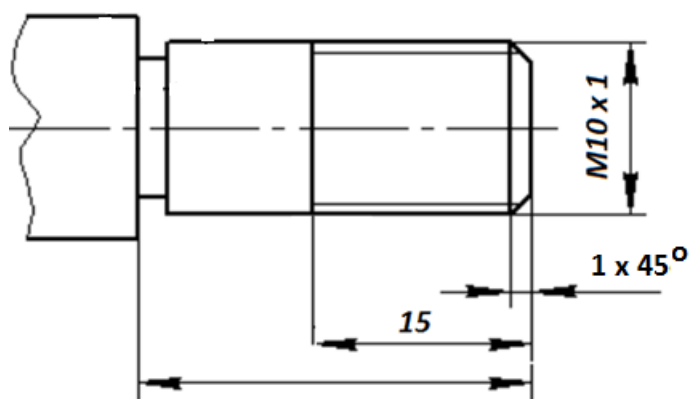
2. uzdevums. Iegriezt vītnes atbilstoši detaļu rasējumiem.
(izpildes laiks 30 min.)

2.1. Veikt iekšējās vītnes M12 iegriešanu ar vītņurbi 10 mm dziļumā (2. att.).



2. att. Iekšējās vītnes iegriešanas uzdevuma rasējums

2.2. Veikt ārējās vītnes M10 × 1 iegriešanu ar vītņu ripiņu 15 mm garumā (3. att.).

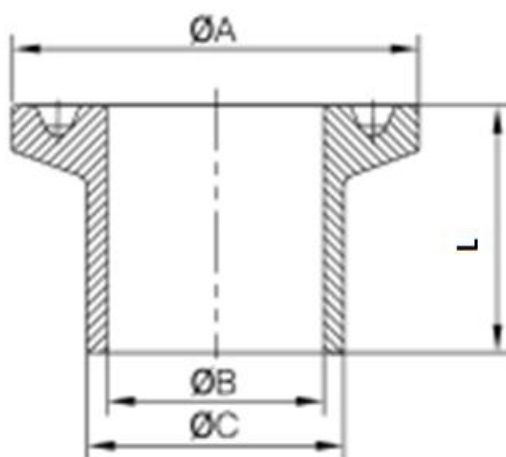


3. att. Ārējās vītnes iegriešanas uzdevuma rasējums

3. uzdevums. Virpot nestingu detaļu atbilstoši rasējumam (4. att.).
(izpildes laiks 30 min.)

3.1. Bāzēt sagatavi.

3.2. Virpot nestingu detaļu atbilstoši rasējumam (4. att.). Detaļas izmēri doti 1. tabulā.



IT 10/2

4. att. Virpošanas detaļas rasējums

Detaļas izmēri

1. tabula

Detaļas izmēru apzīmējums	A	B	C	L	A
Izmērs, mm	50	25	35	100	50

Vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Izgatavot detaļu atbilstoši rasējumam.

Veicamā darbība: detaļas virpošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 14)

Izgatavotās detaļas izmēru atbilstība un vērtēšana

Apstrādātais izmērs, mm	Pielaides diapazons ($\pm IT10/2$), mm	Piešķirjamie punkti (ja izmērs ir pielaides vērtību diapazonā, tad par katru 2 punkti)
120	$\pm 0,08$	2
80	$\pm 0,07$	2
72	$\pm 0,06$	2
32	$\pm 0,05$	2
100	$\pm 0,07$	2
76	$\pm 0,06$	2
20	$\pm 0,042$	2
Kopā		14

2. uzdevums. Iegriezt vītnes atbilstoši detaļu rasējumiem. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 12)

2.1. Veikt iekšējās vītnes M12 iegriešanu ar vītņurbi 10 mm dziļumā (2. att.).

Veicamā darbība: iekšējās vītnes iegriešana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)

Iegrieztās vītnes parametru atbilstība un vērtēšana

Parametrs	Vērtība	Piešķirjamie punkti
Vītne	M12-6H $\times$ 10	2
Fāzīte	$2 \times 45^\circ$	2
Tehnoloģiska urbuma dziļums, mm	15	2
Kopā		6

2.2. Veikt ārējās vītnes M10 $\times$ 1 iegriešanu ar vītņu ripiņu 15 mm garumā (3. att.).

Veicamā darbība: ārējās vītnes iegriešana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)

Iegrieztās vītnes parametru atbilstība un vērtēšana

Parametrs	Vērtība, mm	Piešķirjamie punkti
Vītne	M10 $\times$ 1	2
Vītnes garums	15	2
Fāzīte	$1 \times 45^\circ$	2
Kopā		6

3. uzdevums. Virpot nestingu detaļu atbilstoši rasējumam.

Veicamā darbība: detaļas virpošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)

Izgatavotās detaļas izmēru atbilstība un vērtēšana

Parametrs	Izmērs, mm (pieļaujamās pielaides vērtība $\pm IT10/2$)	Piešķirjamie punkti
Diametrs A	$50 \pm 0,055$	2
Diametrs B	$25 \pm 0,042$	2
Diametrs C	$35 \pm 0,05$	2
Garums L	$100 \pm 0,07$	2
Kopā		8



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija
"Programmavadiības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs" (4. LKI)**Obligātās izvēles daļa (B daļa)**
Modulis "Izvirpotās metāla detaļas tālāka apstrāde"

Uz sākumu

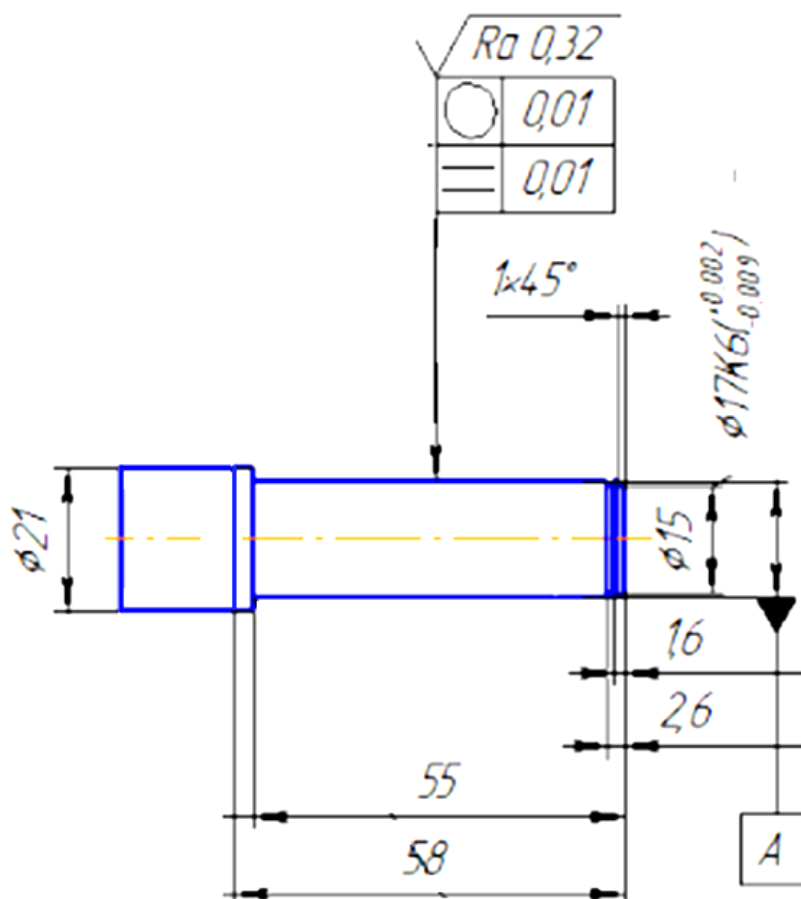
Pārbaudījuma programma

Mērķis		Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniedzamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.								
Darba uzbūve		Uzdevumu skaits		3						
		Uzdevumu veidi		Praktiskie darbi						
		Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs		90 min.						
Uzdevumu apraksts		1. Apstrādāt detaļu ar lepēšanas instrumentu, lai sasniegtu uzdotos parametrus. 2. Apstrādāt doto detaļu ar deformēšanas instrumentu uz virpas, lai sasniegtu uzdotos parametrus. 3. Ievelmēt rievojumu dotajai detaļai.								
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi		Mācību darbnīca aprīkota ar metālapstrādes instrumentiem, ierīcēm un darbgaldiem. Pasniedzējam(-iem) pirms pārbaudes darba jā sagatavo detaļas atbilstoši 6. un 7. attēla rasējumiem. Mērinstrumenti detaļu mērījumu kontrolei: bīdmērs, mikrometrs, sviru mikrometrs, virsmas raupjuma etaloni.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 30, kas atbilst 100 %. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60 %. Pārbaudījuma vērtējumu izsaka ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–4	5–8	9–13	14–17	18–19	20–22	23–24	25–26	27–28	29–30
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Apstrādāt doto detaļu ar lepšanas instrumentu (piem., lepieri), lai sasniegtu uzdotos parametrus atbilstoši 1. attēla rasējumam.
(izpildes laiks 30 min.)

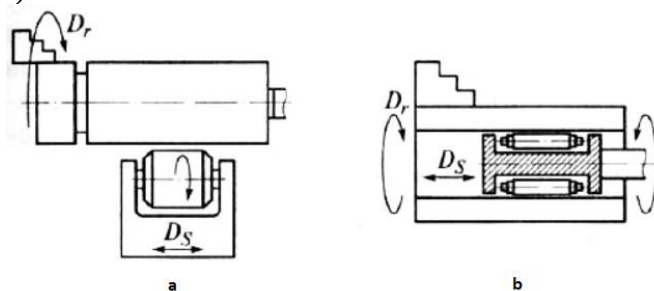
- 1.1. Izvēlēties pareizos apgriezienus.
- 1.2. Izvēlēties atbilstošo lepšanas maisījumu/ziedi/pulveri.
- 1.3. Veikt mērījumus, izvēloties atbilstošo mērinstrumentu.



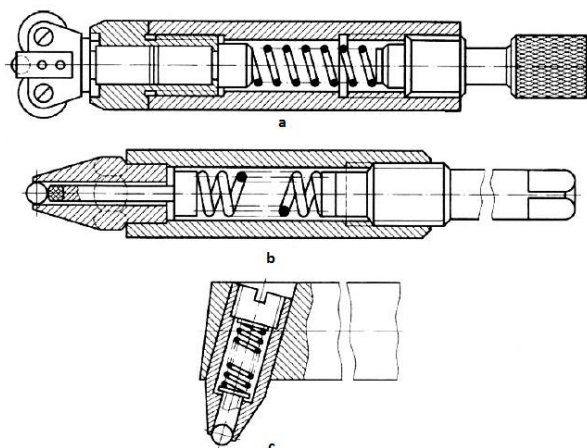
Materiāls: tērauds C45

1. att. Lepšanas uzdevuma detaļas rasējums

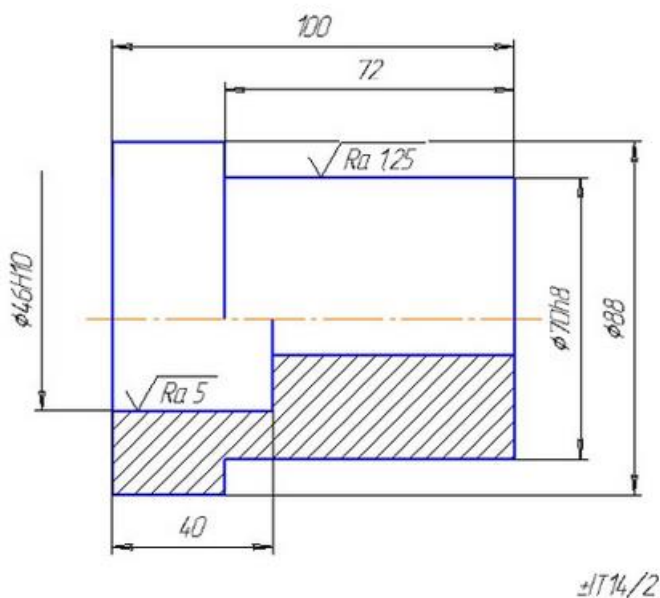
2. uzdevums. Apstrādāt doto detaļu ar deformēšanas instrumentu (piemērus skatīt 2. un 3. att.) uz virpas, lai sasniegtu uzdotos parametrus atbilstoši 4. attēla rasējumam. (izpildes laiks 30 min.)



2. att. Ārējas un iekšējas virsmas apstrādes piemērs



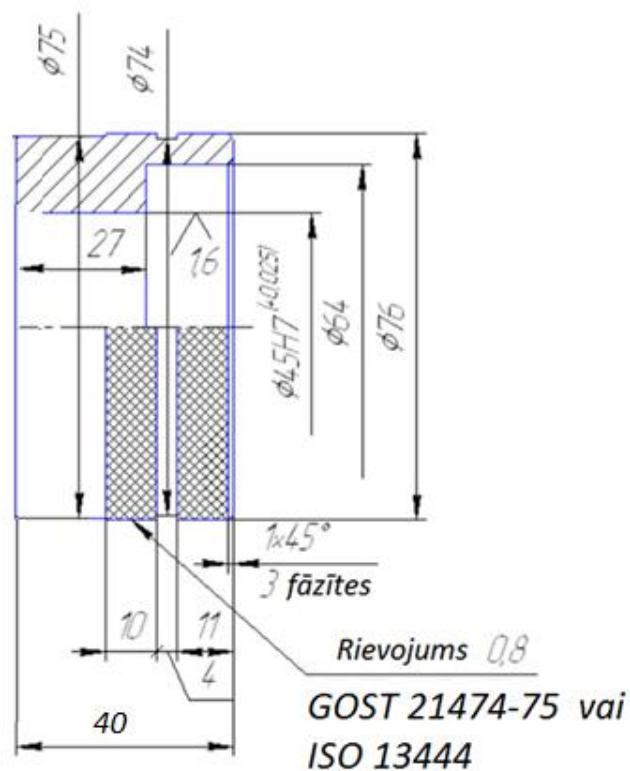
3. att. Lietojamo instrumentu veidu piemērs



Materiāls: tērauds C45

4. att. Detaļas rasējums

3. uzdevums. Ievelmēt rievojumu dotai detaļai atbilstoši 5. attēla rasējumam.
(izpildes laiks 30 min.)

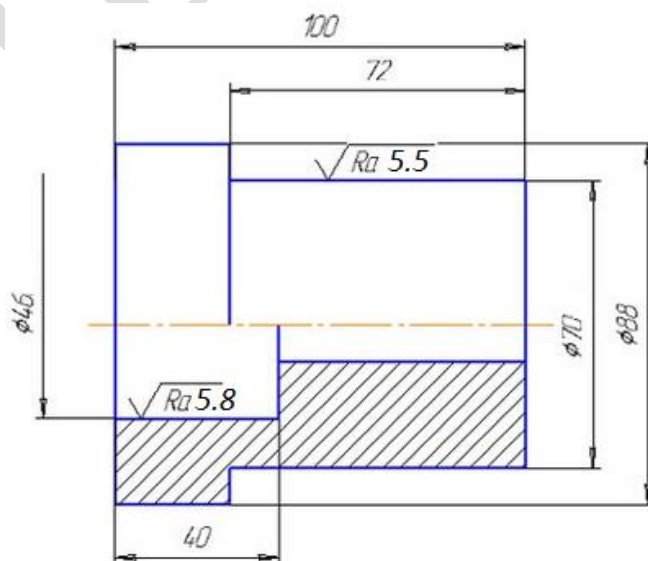


5. att. Ievelmēšanas rievojuma uzdevuma rasējums *Materiāls: tērauds C45*

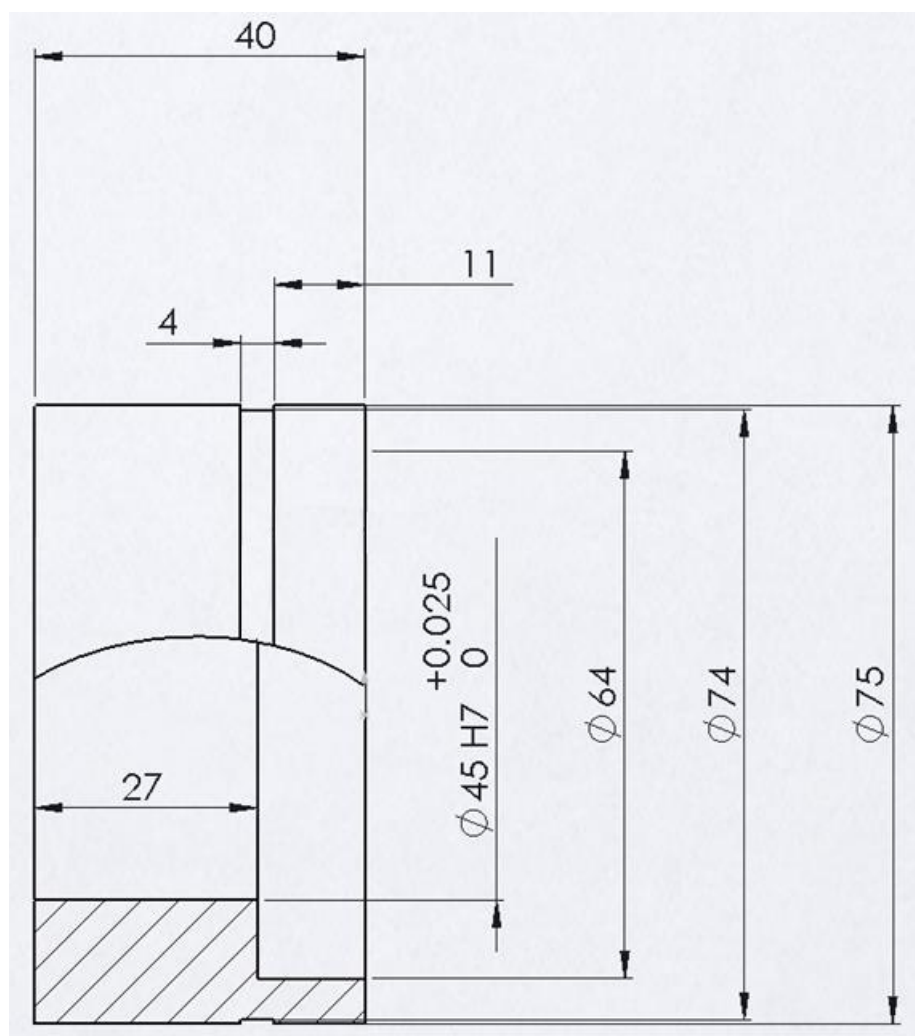
Vērtēšanas kritēriji

Pedagogam pirms pārbaudes darba ir jā sagatavo detaļas:

- 2. uzdevuma izpildei atbilstoši 6. attēla rasējumam;
- 3. uzdevuma izpildei atbilstoši 7. attēla rasējumam.



6. att. 2. uzdevuma sagataves rasējums



Materiāls: tērauds C45

7. att. 3. uzdevuma rievojuma ievēlmešanas sagataves rasējums

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķirjamie punkti
1.1. Detaļas apstrādāšana ar lepēšanas instrumentu, lai sasniegtu uzdotos parametrus. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 11)	Iestiprina detaļu virpas trīsžokļu patronā.	1
	Izvēlas pareizo apgriezību: lepieri ar konkrētu apstrādes izmēru (iekšējā urbuma diametrs 17,2 mm).	1
	Izvēlas slīpību instrumentu detaļas pieslīpēšanai līdz Ra 1,6.	1
	Veic detaļas lepēšanu, nodrošinot sāna virsmas radiālās mešanas novirzi 0,01 mm.	1
	Pieslīpē detaļu atbilstoši uzdotam apaļumam – 0,01 mm.	1
	Pieslīpē detaļu atbilstoši dotajam paralelītātes lielumam – 0,01 mm.	1
	Izvēlas lepēšanas maisījumu/ziedi/pulveri.	1
	Veic detaļas lepēšanu, nodrošinot diametru 17 mm ar pielaidi k6.	1
	Veic detaļas lepēšanu 55 mm garumā, nodrošinot virsmas raupjuma vērtību Ra 0,32.	1
	Veic detaļas nogriešanu ar garumu 58 mm.	1
	Veic izmēru pārbaudes mērījumus, izvēloties pareizo mērinstrumentu – sviru mikrometru cilindriskās virsmas mērījumiem.	1
2.1. Dotās detaļas apstrādāšana ar	Veic pareizu detaļas bāzēšanu atbilstoši apstrādes procesam – vispirms bāzē iekšējā urbuma apstrādei.	1

deformēšanas instrumentu uz virpas, lai sasniegtu uzdotos parametrus. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 9)	Izvēlas atbilstošu instrumentu urbuma (diametrs 46 mm) apstrādei – ar atsperi noslogota lodīte (skat. 4. att. c) ar darba diametru 46,00 – 49,9 mm (piem., ja izvēlas veltnīti iekšējā urbuma apstrādei diametram no 40 līdz 50 mm, tad tā diametru nosaka pēc ražotāja kataloga vai rokasgrāmatas).	1
	Izvēlas deformēšanas darba režīmu atbilstoši darba uzdevumam (piem., no tabulas vai rokasgrāmatas).	1
	Veic diametra 46H10 apstrādi ar veltnīti, lai sasniegtu 40 mm urbuma dziļumā virsmas raupjuma vērtību Ra 5.	1
	Veic detaļas pārbāzēšanu ārējā diametra apstrādei.	1
	Izvēlas atbilstošu instrumentu ārējā diametra 70 mm apstrādei – veltni ārējai apstrādei (piem., ja izvēlas veltnīti urbuma apstrādei diametram 70 mm, tad tā diametru nosaka pēc ražotāja kataloga vai rokasgrāmatas).	1
	Izvēlas darba režīmu ārējā diametra apstrādei atbilstoši darba uzdevumam (piem., no tabulas vai rokasgrāmatas).	1
	Veic diametra 70H8 apstrādi ar veltnīti (izmantojams diametrs 25–40 mm, skat. 3. att. a), lai sasniegtu 72 mm garumā virsmas raupjuma vērtību Ra 1,25.	1
	Veic izmēru pārbaudes mērījumus, izvēloties pareizo mērinstrumentu – sviru mikrometru cilindriskās virsmas mērījumiem.	1
3.1. Rievojuma ievēlmešana dotajai detaļai. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Veic pareizu detaļas bāzēšanu atbilstoši apstrādes procesam – trīsšokļu pašcentrējošā patronā.	1
	Izvēlas ievēlmešanas instrumentus – veltni atbilstoši rievojuma parametriem – 0,8.	1
	Izvēlas ievēlmešanas darba režīmu atbilstoši darba uzdevumam (piem., no tabulas vai rokasgrāmatas).	1
	Ievēlme rievojumu 0,8 (ISO 13444) 11 mm garumā ārējam diametram 76.	1
	Ievēlme rievojumu 0,8 (ISO 13444) 10 mm garumā diametram 76.	1
	Vizuāli pārbauda rievojuma formu (detaļu ar ievēlme to rievojumu salīdzina ar parauga detaļu).	1
4. Darba drošības ievērošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 4)	Visu uzdevumu laikā ievēro darba drošību – strādā darba apģērbā, lieto aizsargbrilles, strādā atbilstoši parakstītiem darba drošības noteikumiem.	4
Kopā		30



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija
"Programmavadiības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs" (4. LKI)**Obligātās izvēles daļa (B daļa)**
Modulis "Paaugstinātas sarežģītības metāla detaļu virpošana"

Uz sākumu

Pārbaudījuma programma

Mērķis	Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniedzamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.	
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	1
	Uzdevumu veidi	Praktiskais darbs
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	120 min.
Uzdevumu apraksts	1. Izvirpot detaļu atbilstoši rasējumam un pārbaudīt izgatavotās detaļas tehnisko un kvalitātes rādītāju atbilstību tehnoloģiskajām prasībām. 1.1. Pārbaudīt un sagatavot metālapstrādes darbgaldu, palīgierīces un instrumentus drošai darba veikšanai. 1.2. Izvirpot detaļu: 1.2.1. Izvēlēties atbilstoša izmēra un materiāla sagatavi. 1.2.2. Izvēlēties vai aprēķināt sagataves apstrādes režīmus, ņemot vērā sagataves materiāla īpašības, izmantojot katalogus, tabulas un rokasgrāmatas. 1.2.3. Ievadīt apstrādes režīmus, lietojot programmvadiības metālapstrādes darbgalda vadības statni. 1.2.4. Izvēlēties atbilstošus virpošanas instrumentus detaļas apstrādei. 1.2.5. Iestatīt apstrādes instrumentus. 1.2.6. Manuāli sastādīt programmvadiības apstrādes procesa programmu detaļai, izmantojot programmvadiības metālapstrādes virpu. 1.2.7. Izgatavot detaļu. 1.3. Pārbaudīt izgatavotās detaļas tehnisko un kvalitātes rādītāju atbilstību tehnoloģiskajām prasībām. Izmērīt izgatavotās detaļas virsmas izmēru, formas, virsmu savstarpējā novietojuma precizitāti, nostiprinot detaļu virpas patronā, un ar indikatoru pārbaudīt uz radiālo mēšanu un virsmas raupjumu. Noteikt, vai faktiskie izmēri atbilst rasējumā uzdotajiem izmēriem. 1.4. Pēc detaļas izgatavošanas veikt tehnisko apkopi metālapstrādes darbgaldam, ievērojot darba drošības noteikumus.	

Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi		Mācību darbnīca aprīkota ar metālapstrādes instrumentiem, ierīcēm, palīgierīcēm un darbgaldiem, ir specapgērbs, specapavi un individuālie aizsardzības līdzekļi (maska, aizsargbrilles, austiņas, cimdi). Mērinstrumenti detaļu mērījumu kontrolei: bīdmērs, mikrometrs, indikators, virsmas raupjuma etaloni, urbumu kalibri 50 H7 un 60 H7.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 106, kas atbilst 100 %. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60 %. Pārbaudījuma vērtējumu izsaka ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–15	16–31	32–47	48–63	64–71	72–80	81–88	89–97	98–102	103–106
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Izvirpot detaļu atbilstoši rasējumam (skat. 1. att.) un pārbaudīt izgatavotās detaļas tehnisko un kvalitātes rādītāju atbilstību tehnoloģiskajām prasībām. (izpildes laiks 120 min.)

1.1. Pārbaudīt un sagatavot metālapstrādes darbgaldū, palīgierīces un instrumentus drošai darba veikšanai.

1.2. Izvirpot detaļu.

1.2.1. Izvēlēties atbilstoša izmēra un materiāla sagatavi.

1.2.2. Izvēlēties vai aprēķināt sagataves apstrādes režīmus, ņemot vērā sagataves materiāla īpašības, izmantojot katalogus, tabulas un rokasgrāmatas.

1.2.3. Ievadīt apstrādes režīmus, izmantojot programmvadības metālapstrādes darbgalda vadības statni.

1.2.4. Izvēlēties atbilstošus virpošanas instrumentus detaļas apstrādei.

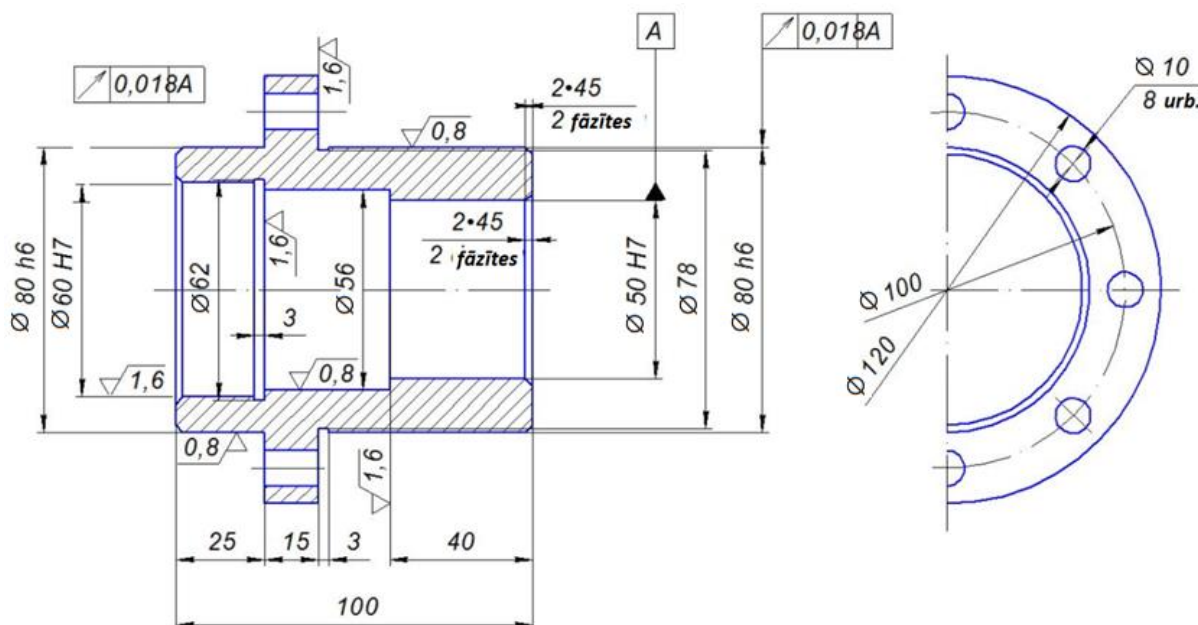
1.2.5. Iestatīt apstrādes instrumentus.

1.2.6. Manuāli sastādīt programmvadības apstrādes procesa programmu detaļai, izmantojot programmvadības metālapstrādes virpu.

1.2.7. Izgatavot detaļu.

1.3. Pārbaudīt izgatavotās detaļas tehnisko un kvalitātes rādītāju atbilstību tehnoloģiskajām prasībām. Izmērīt izgatavotās detaļas virsmas izmēru, formas, virsmu savstarpējā novietojuma precizitāti, nostiprinot detaļu virpas patronā un ar indikatoru pārbaudīt uz radiālo mešanu un virsmas raupjumu. Noteikt, vai faktiskie izmēri atbilst rasējumā uzdotajiem izmēriem, aizpildīt 1. tabulu.

1.4. Pēc detaļas izgatavošanas veikt tehnisko apkopi metālapstrādes darbgaldam, ievērojot darba drošības noteikumus.



IT10/2
Tērauds C45

1. att. Virpošanas detaļas uzdevums

1. tabula

Detaļas mērījumu rezultātu salīdzinājums

Nr. p. k.	Mērāmais parametrs	Rasējumā dotie izmēri	Faktiskais izmērs	Atbilst/neatbilst faktiskais izmērs rasējumā uzdotajiem izmēriem (Izglītojamā vērtējums)
1.	Virsmas raupjums Ra, μm	0,8		
2.	Virsmas raupjums Ra, μm	1,6		
3.	Detaļas gabarītmērs (diametrs), mm	$120 \pm 0,07$		
4.	Detaļas gabarītmērs (garums), mm	$100 \pm 0,07$		
5.	Lineārais izmērs	$40 \pm 0,05$		
6.	Diametrs, mm	$78 \pm 0,06$		
7.	Diametrs, mm	$80 - 0,019$ (h6)*		
8.	Diametrs, mm	$60 + 0,030$ (H7)*		
9.	Diametrs, mm	$56 \pm 0,06$		
10.	Urbuma diametrs (8 gab.), mm	$10 \pm 0,035$		
11.	Fazīte (2 gab.), mm	$2 \times 45^\circ$		
12.	Diametrs	$50 + 0,025$ (H7)*		
13.	Virsmu savstarpējā novietojuma precizitāte		Ir novirze / nav novirzes	

* Detaļas atbilstības raksturojošie izmēri un kvalitāte: http://gramatas.lndb.lv/periodika2-viewer/view/index-dev.html#panel:pp|issue:/g_001_0305068565|article:DIVL13|issueType:B

Vērtēšanas kritēriji

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji		Piešķiramie punkti
1.1. Metālapstrādes darbgalda palīgierīces un instrumentu pārbaudīšana un sagatavošana drošai darba veikšanai. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 16)	Pārbauda aizsardzības līdzekļu (aizsargekrānu, masku, brillu, austiņu, cimdu u. c.) esamību un tehnisko stāvokli.		1
	Pārbauda darbgalda zemējuma un visu mehānismu aizsargnožogojumu.		1
	Pārbauda darba vietas apgaismojumu, visām darbgalda detaļām jābūt labi redzamām.		1
	Pārbauda virpas galveno daļu un mezglus.		1
	Pārbauda vadības rokturu fiksāciju, lai nenotiktu to patvaļīga ieslēgšanās.		1
	Pārbauda ierīces sagataves nostiprināšanai.		1
	Pārbauda ieslēgšanas/izslēgšanas un avārijas apturēšanas slēdžus (pogas).		1
	Pārbauda pneimo vai hidropiespiedējiem gaisa/eļļas pievadu tehnisko stāvokli.		1
	Pārbauda bloķēšanas slēdžus (nepieļaut darbgalda ieslēgšanu pie atvērta detaļu apstrādes zonas aizsargnorobežojuma).		1
	Pārbauda griezējinstrumentu uzstādīšanu un nostiprināšanu; to veic (frēzi/urbi nostiprināt vārpstā) tikai ar speciālo atslēgu, nepieļaujot vārpstas pagriešanos.		1
	Pēc instrumentu uzstādīšanas pārbauda, vai tie ir pareizi un droši nostiprināti, iecentrēti patronā/griežņu galvā.		1
	Pārbauda darba vārpstas apgriezienus, suporta padevi un griešanas dziļuma iestatīšanu.		1
	Pārbauda suporta pārvietošanu ar rokratu un mehānisko padevi.		1
	Pārbauda sagataves nostiprināšanu darbgalda ierīcēs.		1
	Pārbauda, lai darba laikā nebūtu iespējama sagataves izraušana no stiprinājumiem vai tehnoloģiskā procesa novirze.		1
	Pārbauda tehnoloģisko šķidrumu līmeni tvertnēs.		1
1.2.1. Atbilstoša izmēra un materiāla sagataves izvēlēšanās atbilstoši rasējumam. (maksimālais punktu skaits 1)	Sagataves izmērs 130 × 140 mm. (No rasējuma nolasa detaļas gabarīta izmēru (100 ± 0,07 mm) un pieskaīta apstrādes uzlaides (5 mm) un sagataves bāzēšanas garumu (40 mm).)		1
1.2.2. Sagataves apstrādes režīmu izvēlēšanās vai aprēķināšana, ņemot vērā sagataves materiāla īpašības, izmantojot katalogus, tabulas un rokasgrāmatas (informācijas avotus). (maksimālais punktu skaits 10)	Rupjapstrādei: izvēlas no informācijas materiāliem vai aprēķina.	Griešanas dziļums	1
		Padeves vērtība	1
		Griešanas ātrums	1
		Apgriezienu skaits (rēķināts, ņemot vērā sagataves diametru)	2
	Tīrapstrādei: izvēlas no informācijas materiāliem vai aprēķina.	Griešanas dziļums	1
		Padeves vērtība	1
		Griešanas ātrums	1
		Apgriezienu skaits (rēķināts, ņemot vērā sagataves diametru)	1
	Aprēķina apgriezienu skaitu urbšanai.		1
1.2.3. Apstrādes režīmu ievadīšana, izmantojot programmvadības	Ievada detaļas rupjapstrādes režīmus.		2
	Ievada detaļas tīrapstrādes režīmus.		2
	Ievada apgriezienu skaitu urbšanas procesam.		1

metālapstrādes darbgalda vadības pulti. (maksimālais punktu skaits 5)			
1.2.4. Detaļas apstrādes procesam atbilstošu virpošanas instrumentu izvēlēšanās. (maksimālais punktu skaits 5)	Izvēlas rupjapstrādes instrumentus.	1	
	Izvēlas tīrapstrādes instrumentus.	2	
	Izvēlas urbšanas un/vai urbuma apstrādes instrumentus.	1	
	Izvēlas detaļas nogriešanas instrumentu.	1	
1.2.5. Apstrādes instrumentu iestatīšana. (maksimālais punktu skaits 10)	Iestiprina visus instrumentus.	1	
	Ievada instrumentu datus (instrumenta pilnu garumu – no griežņa turētāja sākuma līdz griežņa griežējasmeņa virsotnei).	3	
	Veic instrumentu piesaisti ar atbilstošu programmas komandu.	4	
	Nosaka nostiprināšanas/bāzēšanas veidu (uz virpas – trīs žokļu pašcentrējoša patrona vai četru žokļu manuāli regulējama patrona).	2	
1.2.6. Manuāla programmvadības apstrādes procesa programmas sastādīšana detaļai, izmantojot programmvadības metālapstrādes virpošanas darbgaldus. (maksimālais punktu skaits 10)	Pareizi manuāli ievada vadības programmu (VP)	Noteikta atskaides sistēma	2
		Noteikti atskaides punkti	2
		G-koda komandas atbilst veicamajai operācijai	2
		Instrumenta numerācija atbilst veicamajai operācijai	2
		Ievadīti apstrādes programmas cikli īsteno uzdotos apstrādes procesus	2
1.2.7. Detaļas izgatavošana. (maksimālais punktu skaits 10)	Uzsāk apstrādes procesu un seko līdz apstrādes procesam. (Ja apstrādes procesā sākas neatbilstības, apstādina darbmašīnu, nospiežot STOP pogu, veic pārbaudi vai programmas korekciju, ja viss kārtībā, tad var turpināt darbu – atkārtoti uzsāk darbu, apstrādā to pašu sagatavi.)		10
1.2.8. Darba drošības noteikumu ievērošana. (maksimālais punktu skaits 6)	Ievēro darba izpildes laiku.		2
	Izmanto darba apģērbu (slēgti apavi, kombinezons, garās piedurknes).		1
	Lieto individuālos aizsardzības līdzekļus (aizsargbrilles).		1
	Ievēro darba drošības noteikumus pirms darba uzsākšanas, darba laikā un pēc darba beigšanas atbilstoši parakstītiem darba drošības instruktāža noteikumiem.		2

1.3. Veicamā darbība: detaļas izmēru un kvalitātes atbilstības rasējumam pārbaudīšana. (maksimālais punktu skaits 26)

Vērtēšanas kritēriji pedagogam:

1. Par katru pareizi izmērītu lielumu "Faktiskais izmērs" – 1 punkts.
2. Ja izglītojamais pareizi izmērījis "Faktisko izmēru" un ja pedagoga noteiktais atbilstības vērtējums sakrīt ar izglītojamā noteikto atbilstības vērtējumu (abi vērtējumi "atbilst" vai abi vērtējumi "neatbilst"), tad izglītojamais iegūst 1 punktu.

Nr. p. k.	Mērāmais parametrs	Rasējumā dotie izmēri	Faktiskais izmērs	Atbilst/neatbilst faktiskas izmērs rasējumā uzdotajiem izmēriem (Izglītojamā vērtējums)	Atbilst/neatbilst faktiskas izmērs rasējumā uzdotajiem izmēriem (Pedagoga vērtējums)	Maksimālais punktu skaits, ko iegūst izglītojamais (par faktisko izmēru un atbilstības noteikšanu)
1	Virsmas raupjums Ra, μm^{**}	0,8				2
2	Virsmas raupjums Ra, μm^{**}	1,6				2
3	Detaļas gabarītizmērs (diametrs), mm	$120 \pm 0,07$				2
4	Detaļas gabarītizmērs (garums), mm	$100 \pm 0,07$				2
5	Lineārais izmērs	$40 \pm 0,05$				2
6	Diametrs, mm	$78 \pm 0,06$				2
7	Diametrs, mm (detaļas atbilstības vērtība)	$80 - 0,019$ (h6)*				2
8	Diametrs, mm (detaļas atbilstības vērtība)	$60 + 0,030$ (H7)*				2
9	Diametrs, mm	$56 \pm 0,06$				2
10	Urbuma diametrs (8 gab.), mm	$10 \pm 0,035$				2
11	Fazīte (2 gab.), mm	$2 \times 45^\circ$				2
12	Diametrs (detaļas atbilstības vērtība)	$50 + 0,025$ (H7)*				2
13	Virsmu savstarpējā novietojuma precizitāte		Ir novirze / nav novirzes			2

* Detaļas atbilstības raksturojošie izmēri un kvalitāte: http://gramatas.lndb.lv/periodika2-viewer/view/index-dev.html#panel:pp|issue:/g_001_0305068565|article:DIVL13|issueType:B

** Nosakot virsmas raupjuma atbilstību (salīdzina ar etalonu):

- atbilst rasējumam Ra = 0,8, neatbilst rasējumam Ra > 0,8;
- atbilst rasējumam Ra = 1,6, neatbilst rasējumam Ra > 1,6.

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķirjamie punkti
1.4. Metālapstrādes darbgalda tehniskās apkopes veikšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 7)	Izslēdz datorizētās ciparu vadības metālapstrādes darbgaldus.	1
	Novāc no datorizētās ciparu vadības metālapstrādes darbgalda skaidas, sagataves, detaļas, instrumentus un palīgierīces.	1
	Atgriezumus un skaidas novieto speciālos konteineros, nepieļaujot materiālu (lūžņu) sajaukšanu.	1
	Notīra ar birstīti datorizētās ciparu vadības metālapstrādes darbgaldus.	1
	Sakārto darba vietu.	1
	Nomazgā rokas, izmantojot siltu ūdeni un ziepes.	1
	Specapģērbu, specapavus un individuālos aizsardzības līdzekļus saliek atsevišķā skapī.	1
Maksimāli iegūstamais punktu skaits		106



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

Profesionālā kvalifikācija
"Programmavodības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs*" (4. LKI)**Obligātās izvēles daļa (B daļa)****Modulis "Programmavodības CNC darbgalda sagatavošana darbam"**
("Programmavodības metālapstrādes darbgalda sagatavošana darbam")  Uz sākumu**Pārbaudījuma programma**

Mērķis		Pārbaudīt un novērtēt izglītojamā sasniedzamo rezultātu apguvi atbilstoši modulī noteiktajam.								
Darba uzbūve	Uzdevumu skaits	3								
	Uzdevumu veidi	Praktiskais darbs un rakstiskas atbildes uz atvērtajiem zināšanu pārbaudes jautājumiem								
	Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs	90 min.								
Uzdevumu apraksts		1. Nosaukt virpas uzbūves elementus. 2. Sagatavot programmavodības metālapstrādes darbgaldu darbu veikšanai. 3. Atbildēt uz atvērtajiem zināšanu pārbaudes jautājumiem par datorizētās programmavodības metālapstrādes darbgalda vizuālajiem signāliem.								
Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi		Mācību darbnīca aprīkota ar metālapstrādes instrumentiem, ierīcēm un darbgaldiem.								
Vērtēšanas kārtība		Pārbaudījuma uzdevumu izpildi vērtē pedagogs(-i). Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 100, kas atbilst 100 %. Pārbaudījums ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60 %. Pārbaudījuma vērtējumu izsaka ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai:								
Iegūto punktu skaits	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Uzdevumu izpildes apjoms (%)	1–14	15–29	30–44	45–59	60–67	68–75	76–83	84–91	92–96	97–100
Vērtējums ballēs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

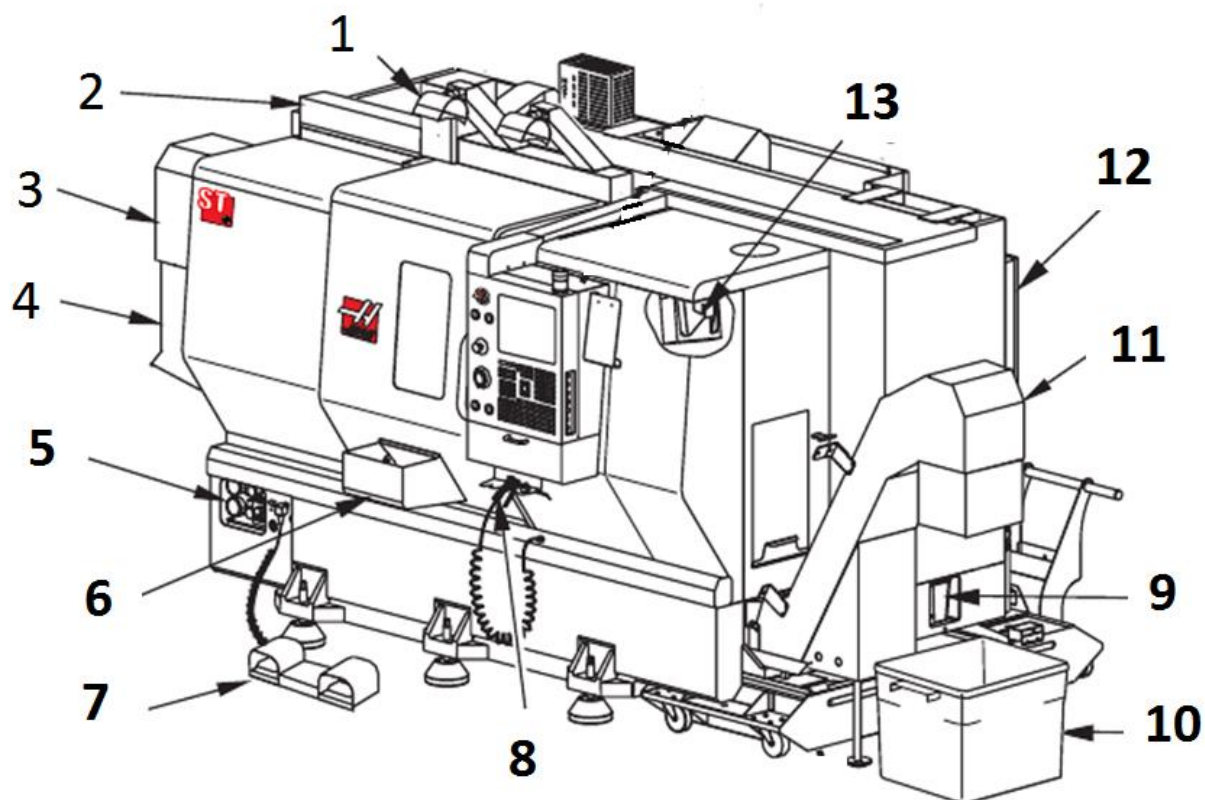
* Saskaņā ar Profesionālās izglītības un nodarbinātības trīspusējās sadarbības apakšpadomes 2018. gada 13. jūnija sēdes protokolu Nr. 5 aktualizēts profesijas standarta nosaukums "Programmavodības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs".

Uzdevumi, to izpildes vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Nosaukt virpas uzbūves elementus.

(izpildes laiks 30 min.)

1.1. Nosaukt virpas ārējās uzbūves elementus (skat. 1. att.), aizpildīt 1. tabulu.



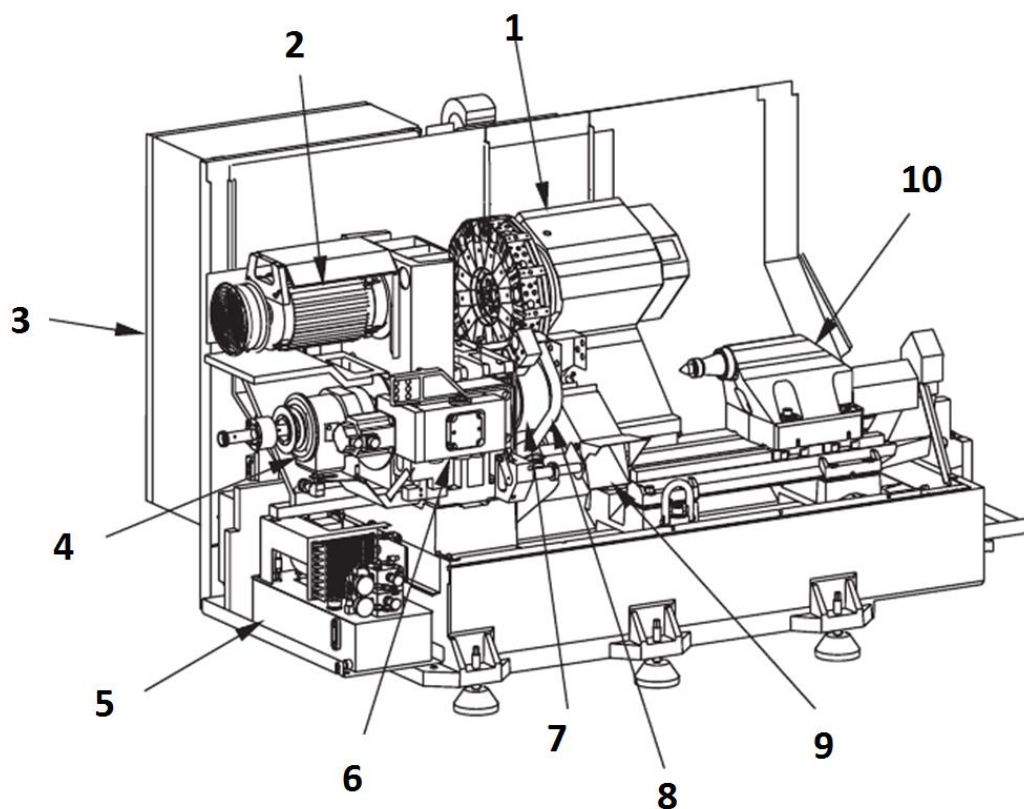
1. att. HAAS ST-30 ārējā uzbūve

1. tabula

Virpas ārējās uzbūves elementi

Nr.	Atbilde
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	

1.2. Nosaukt virpas iekšējās uzbūves elementus (skat. 2. att.), aizpildīt 2. tabulu.



2. att. HAAS ST-30 iekšējā uzbūve

2. tabula

Virpas iekšējās uzbūves elementi

Nr.	Atbilde
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

2. uzdevums. Sagatavot programmvadības metālapstrādes darbgaldu darbu veikšanai.
(izpildes laiks 40 min.)

2.1. Sagatavot programmvadības metālapstrādes darbgaldu.

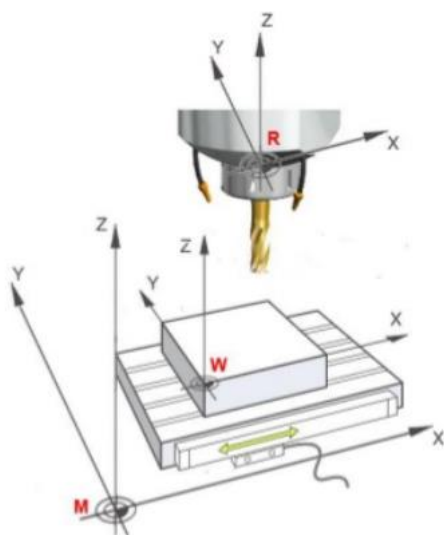
2.2. Izvēlēties un sagatavot dzesēšanas/eļļošanas šķidrumu atbilstoši darbgalda tehniskajai dokumentācijai.

2.3. Iestatīt sagataves (skat. 3. att.) un pārbaudīt to atbilstību.

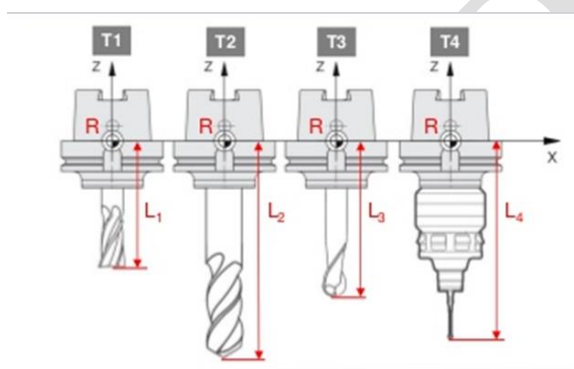
2.4. Iestatīt instrumentus T1, T2, T3 un T4 (skat. 4. att.) un palīgierīces.

2.5. Kontrolēt programmvadības metālapstrādes darbgalda tehnoloģisko procesu. (Rokas režīmā vadīt darbgalda asis un pozicionēt asis noteiktai koordinātai.)

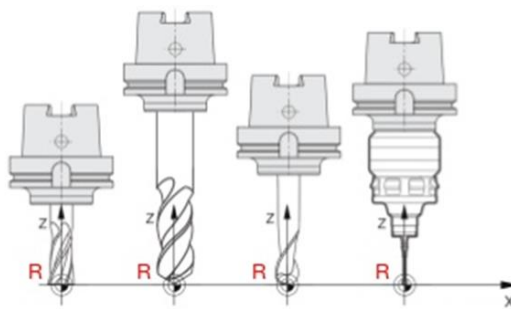
2.5. Izslēgt programmvadības metālapstrādes darbgaldu un veikt tā apkopi.



3. att. Sagataves iestatīšana



a



b

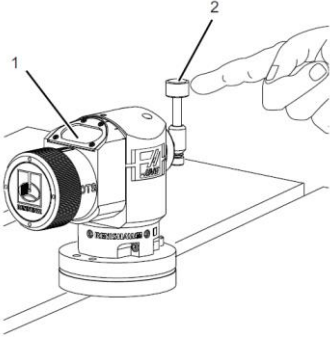
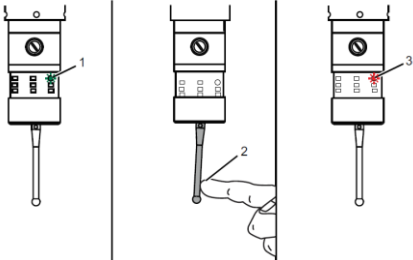
4. att. Instrumentu T1, T2, T3, T4 sākumpozīcija (a) un iestatītā pozīcijā (b)

3. uzdevums. Atbildēt uz atvērtajiem zināšanu pārbaudes jautājumiem par datorizētās programmvadības metālapstrādes darbgalda vizuālajiem signāliem, aizpildīt 3. tabulu. (izpildes laiks 20 min.)

3. tabula

Darbgaldu indikācijas un vizuālo signālu darbība

Veicama darbība / indikācijas signāls	Jautājums	Atbilde
1.	Kāda pārbaude tiek veikta 5. attēlā redzamajā	

 5. attēls	situācijā? Kā aktivizēt 5. attēlā redzamo ierīci? Kā veikt 5. attēlā redzamās ierīces pārbaudi? Kas jādara, lai turpinātu darbu?	
2.  6. attēls	Kāda pārbaude tiek veikta 6. attēlā redzamajā situācijā? Kā aktivizēt 6. attēlā redzamo ierīci? Kā veikt 6. attēlā redzamās ierīces pārbaudi? Kas jādara, lai turpinātu darbu?	
3.  7. attēls	Nosaukt 7. attēlā redzamo darbgalda vizuālo signālu. Kur parādās dotais vizuālais signāls? Ko nozīmē dotais vizuālais signāls? Kas jādara, lai turpinātu darbu?	
4.  8. attēls	Nosaukt 8. attēlā redzamo darbgalda vizuālo signālu. Kur parādās dotais vizuālais signāls? Ko nozīmē dotais vizuālais signāls? Kas jādara, lai turpinātu darbu?	
5.  9. attēls	Nosaukt 9. attēlā redzamo darbgalda vizuālo signālu. Kur parādās dotais vizuālais signāls? Ko nozīmē dotais vizuālais signāls? Kas jādara, lai turpinātu darbu?	

Vērtēšanas kritēriji

1. uzdevums. Nosaukt virpas uzbūves elementus.

Veicamā darbība: rakstiska atbildēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 23)

1.1. Nosaukt virpas ārējās uzbūves elementus.

Nr.	Pareizā atbilde (virpas ārējās uzbūves elementi)	Piešķiramie punkti
1	2 gab. intensīvas gaismas avots (variants)	1
2	Pusautomātiskas durvis ar piedziņu	1
3	Darba vārpstas motors	1
4	Dzesēšanas emulsijas savācējs	1
5	Hidrauliskās enerģijas avots	1
6	Detaļu satvērējs	1
7	Patronas un jātnieka slēdži	1
8	Gaisa pistole	1
9	Elļas nomaiņas konteiners	1
10	Konteiners skaidas atkritumiem	1
11	Skaidas konveijers	1
12	Elļošanas minimālā līmeņa indikators	1
13	Darba gaismas signāls	1
Kopā		13

1.2. Nosaukt virpas iekšējās uzbūves elementus.

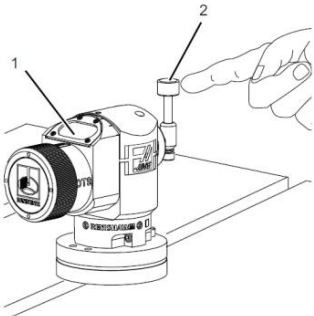
Nr.	Pareizā atbilde (virpas iekšējās uzbūves elementi)	Piešķiramie punkti
1	Instrumentu revolvergalva	1
2	Darba vārpstas motors	1
3	Elektro un pneimatikas skapis	1
4	Darba vārpstas galva	1
5	Hidrauliskais enerģijas avots	1
6	Patrona piedziņas mehānisms	1
7	Patrona	1
8	Papildu instrumenta garuma iestatītājs	1
9	Detaļu satvērējs	1
10	Jātnieks	1
Kopā		10

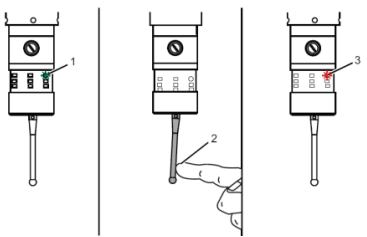
2. uzdevums. Sagatavot programmvadības metālapstrādes darbgaldu darbu veikšanai. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 57)

Veicamā darbība	Vērtēšanas kritēriji	Piešķiramie punkti
2.1. Darbgalda sagatavošana metālapstrādes darbu veikšanai. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 15)	Veic iekārtas ieslēgšanu un nulles punkta iziešanu.	3
	Rokas režīmā vada darbgalda asis un pozicionē asis noteiktai koordinātai.	3
	Ieslēdz darbgalda darbvārpstas rotāciju pulksteņrādītāja virzienā un pretēji pulksteņrādītāja virzienam.	3
	Sagatavo darba zonu, to notīrot un sagatavojot instrumentus, kā arī instrumentu turētājus, mērinstrumentus, piespiedējus un atdures veicamjam darbam.	3
	Sagatavojas darbam atbilstoši darba drošības	3

	noteikumiem – lieto slēgtu, piegulošu apģērbu, noņem rotaslietas, garu matu gadījumā lieto galvassegu.	
2.2. Dzesēšanas/eļļošanas šķidruma pagatavošana atbilstoši darbgalda un tehnoloģiskajai dokumentācijai. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)	Sekojošot ražotāja norādījumiem, pagatavo dzesēšanas/eļļošanas šķidrumu.	4
	Nosaka dzesēšanas/eļļošanas šķidruma koncentrāciju, izmantojot refraktometru. Nepieciešamības gadījumā palielina vai samazina koncentrāciju.	4
2.3. Sagatavju pārbaudīšana un iestatīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 8)	Pārbauda sagataves izmēru un materiāla atbilstību izgatavojamai detaļai.	2
	Nobāzē sagatavi atbilstošā augstumā, lai varētu apstrādāt nepieciešamajā dziļumā.	4
	Iestata darba nulles punktu W ar komandu G54.	2
2.4. Instrumentu un palīgierīču iestatīšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 15)	Veic izmantojamo instrumentu piesaisti.	3
	Nosaka instrumentu garumu vērtības ar darbgalda palīdzību (piem., T1 = 55,234 mm).	2
	Nosaka instrumentu garumu vērtības ar darbgalda palīdzību (piem., T2 = 72,345 mm).	2
	Nosaka instrumentu garumu vērtības ar darbgalda palīdzību (piem., T3 = 61,098 mm).	2
	Nosaka instrumentu garumu vērtības ar darbgalda palīdzību (piem., T4 = 66,683 mm).	2
	Veic instrumentu iestates pārbaudi, lietojot instrumenta kompensācijas komandu G43.	4
2.5. Darbgalda tehnoloģisko procesu kontrolēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 5)	Uzsāk apstrādes procesu un seko līdzi apstrādes procesam (ja apstrādes procesā sākas neatbilstības, tad apstādina darbmašīnu, nospiežot STOP pogu, veic pārbaudi vai programmas korekciju; ja viss kārtībā, var turpināt darbu).	5
2.6. Darbgalda izslēgšana un apkopes veikšana (maksimāli iegūstamais punktu skaits 6)	Veic pareizu iekārtas izslēgšanu.	1
	Atbilstoši darba drošības instrukcijai veic darbgalda apkopi – notīra skaidas, izņem instrumentus, nodod mērinstrumentus un palīgierīces detaļas stiprināšanai.	5
Kopā		57

3. uzdevums. Atbildēt uz atvērtajiem zināšanu pārbaudes jautājumiem par datorizētās programmvadības metālapstrādes darbgalda vizuālajiem signāliem, aizpildīt tabulu.
Veicamā darbība: rakstiska atbildēšana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 20)

Veicamā darbība / indikācijas signāls	Jautājums	Pareizā atbilde	Piešķiramie punkti
1.  5. attēls	Kāda pārbaude tiek veikta 5. attēlā redzamajā situācijā?	Instrumenta piesaistes tausta pārbaude.	1
	Kā aktivizēt 5. attēlā redzamo ierīci?	Manuālā datu ievades (MDI) režīmā ievada un ieslēdz programmu: M59 P2; G04 P1.0; M59 P3. Pēc programmas izpildes, tausts ieslēdzas. Uz tausta ekrāna (1) iedegas indikācijas gaismas zaļā krāsā.	1

	Kā veikt 5. attēlā redzamās ierīces pārbaudi?	Pieskaroties ar pirkstu taustam (2), instrumenta piesaistes iekārta izdala pīkstiena signālu, tas aktivizējas un uz tausta indikācijas ekrāna (1) krāsa pārslēdzas no zaļas uz sarkano. Tas norāda, ka tausts ir aktīvs un strādā pareizi.	1
	Kas jā dara, lai turpinātu darbu?	Nospiežot taustiņu [RESET], instrumenta piesaistes tausts ir aktīvs un gaismas vizuālais signāls izslēdzas.	1
2.  6. attēls	Kāda pārbaude tiek veikta 6. attēlā redzamajā situācijā?	Nulles punkta piesaistes tausta pārbaude.	1
	Kā aktivizēt 6. attēlā redzamo ierīci?	MDI režīmā sastāda programmu: M69 P2; M59 P3. Pēc programmas izpildes tiek ieslēgta komunikācija ar taustu, un ieslēdzas gaismas indikācija zaļā krāsā (1).	1
	Kā veikt 6. attēlā redzamās ierīces pārbaudi?	Pieskaroties taustam (2), iekārtas kontrole izdala pīkstiena signālu un uz tausta indikācija pārslēdzas sarkanā krāsā (3). Tas norāda, ka tausts ir aktīvs un strādā pareizi.	1
	Kas jā dara, lai turpinātu darbu?	Nospiežot [RESET] taustiņu, tausts deaktivizējas. Gaismas indikācija izslēdzas.	1
3.  7. attēls	Nosaukt 7. attēlā redzamo darbgalda vizuālo signālu.	Iekārtas darba režīma pārbaudes vizuālais attēlojums.	1
	Kur parādās dotais vizuālais signāls?	Vizuālais signāls būs redzams uz vadības statnes ekrāna.	1
	Ko nozīmē dotais vizuālais signāls?	Nospiežot taustiņu "Feed Hold", darbgalda automātiskās apstrādes process tiek apturēts.	1
	Kas jā dara, lai turpinātu darbu?	Nospiežot taustiņu "Cycle Start", atjaunojas automātiskā apstrāde.	1
4.	Nosaukt 8. attēlā redzamo darbgalda vizuālo signālu.	Gaisa spiediena krituma brīdinājuma vizuālais signāls.	1
	Kur parādās dotais vizuālais signāls?	Vizuālais signāls būs redzams uz vadības statnes	1

 8. attēls		ekrāna.	
	Ko nozīmē dots vizuālais signāls?	Iekārtai pienākošā gaisa apjoms ir nepietiekams.	1
	Kas jādara, lai turpinātu darbu?	Nepieciešams nodrošināt pienākošā gaisa spiedienu atbilstoši pieslēguma shēmai un norādījumiem instrukcijā.	1
5.  9. attēls	Nosaukt 9. attēlā redzamo darbgalda vizuālo signālu.	Strāvas pārsprieguma brīdinājuma vizuālais signāls.	1
	Kur parādās dots vizuālais signāls?	Vizuālais signāls būs redzams uz vadības statnes ekrāna.	1
	Ko nozīmē dots vizuālais signāls?	Vizuālais signāls norāda uz pārspriegumu darbgalda pieslēgumā.	1
	Kas jādara, lai turpinātu darbu?	Jāinformē darbnīcas vadītājs. Darbība jāveic atbilstoši elektrodrošības noteikumiem. Ir jāsteno elektrodrošības noteikumu prasības.	1
Kopā			20