



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Projekts Nr.8.5.2.0/16/I/001

NOZARU KVALIFIKĀCIJAS SISTĒMAS PILNVEIDE PROFESIONĀLĀS IZGLĪTĪBAS ATTĪSTĪBAI UN KVALITĀTES NODROŠINĀŠANAI

MODUĻU KARTE

C	Metināšanas pamati	Detaļu un mezglu 3D (trīsdimensiju) modelēšana	Lodēšana	Iekārtu pamatmezglu projektēšanas pamati	
	Kvalitātes sistēmas	Ķīmisko iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošana ekspluatācijai	Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu un ierīču sagatavošana remontam	Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu remonts	Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķa prakse
	Rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu remonts	Hidraulisko un pneimatisko sistēmu ekspluatācija un remonts	Rūpniecisko iekārtu nodošana ekspluatācijā	Tehnoloģisko cauruļvadu montāža un demontāža	Rūpniecisko iekārtu mehāniķa prakse
	Mehāniskās apstrādes darbi	Mehānisko mezglu montāža un demontāža	Rūpniecisko iekārtu tehniskā dokumentācija	Rūpniecisko iekārtu uzstādīšana	Rūpniecisko iekārtu defektu diagnostika
B					
A	Metāla detaļu izgatavošanas tehniskā dokumentācija	Metālapstrādes pamatprocesi	Atslēdznieka darbi	Vienkāršu mezglu montāža un demontāža	

Modulārās profesionālās izglītības programmas profesionālajām kvalifikācijām:

Rūpniecisko iekārtu mehāniķis

Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

INŽENIERMEHĀNIKA

<<Modulārās programmas kods, ieraksta izglītības iestāde>>

(pēc izglītības klasifikācijas)



Uz sākumu

Programmas veids	<<Ieraksta izglītības iestāde>>
Iegūstamā kvalifikācija	Rūpniecisko iekārtu mehāniķis
Profesionālās kvalifikācijas līmenis	Trešais profesionālās kvalifikācijas līmenis (atbilst ceturtajam Latvijas kvalifikāciju ietvarstruktūras līmenim)
Prasības attiecībā uz iepriekš iegūto izglītību	Iegūta atslēdznieka kvalifikācija

Pasūtītājs:

Valsts izglītības satura centrs

Metodiskais atbalsts:

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

Bruno Braunšteins

Izpildītājs:

SIA "Komerccizglītības centrs"

Darba grupas vadītājs:

Tatjana Reznika

Darba grupa:

Inna Šaraņina, Svetlana Pomezova,
Iraida Arvanova, Ģirts Jansons, Mārtiņš Gražulis

Vērtētāji:

Latvijas Darba devēju konfederācija
Nozares eksperts: Edgars Upītis

Latvijas Brīvo arodbiedrību savienība
Nozares eksperts: Vladislavs Butkevičs



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»

**Rūpniecisko iekārtu mehāniķa
PROGRAMMAS APRAKSTS**

Programmas mērķis	Izglītības procesa rezultātā sagatavot rūpniecisko iekārtu mehāniķi, kurš patstāvīgi plāno un veic tehnoloģisko iekārtu un ierīču montāžas, ekspluatācijas, tehniskās apkalpošanas un remonta darbus, nodrošina un kontrolē darbgaldu un iekārtu darbību atbilstoši ražotāja tehniskajiem noteikumiem, ievēro darba aizsardzības, vides aizsardzības un saistošo normatīvo aktu prasības un labu darba praksi.
Programmas uzdevumi	Izglītības procesa rezultātā dot iespējas apgūt šādas zināšanas, prasmes un kompetences: 1. Nodrošināt individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu lietošanu. 2. Novērtēt aprīkojuma un instrumentu atbilstību darba uzdevumam un darba drošības prasībām. 3. Komunicēt ar piesaistītajiem speciālistiem. 4. Strādāt ar tehnisko dokumentāciju. 5. Pārbaudīt rūpnieciskās iekārtas remontvēsturi. 6. Apzināt ražotāja noteikto iekārtas uzstādīšanas, apkopes un ekspluatācijas informāciju. 7. Pasūtīt plānotās rūpniecisko iekārtu rezerves daļas un ekspluatācijas materiālus. 8. Organizēt iekārtas uzstādīšanas darbus. 9. Organizēt nepieciešamo speciālistu piesaisti. 10. Novērtēt rūpniecisko iekārtu funkcionālo darbību. 11. Izvērtēt ar ekspluatāciju un remonta drošību saistītos riskus. 12. Pārbaudīt pieteikto rūpnieciskās iekārtas defektu pamatotību. 13. Pārbaudīt energopievodu atbilstību rūpnieciskās iekārtas pieslēgšanai un ekspluatācijai. 14. Veikt iekārtas uzstādīšanu un pirmreizējo pārbaudi. 15. Veikt prognozēto (prediktīvo) diagnostiku rūpnieciskajai iekārtai. 16. Regulēt rūpnieciskās iekārtas. 17. Veikt ekspluatācijas šķidrumu pārbaudi, papildināšanu vai nomaiņu. 18. Elļot iekārtu kustīgos elementus.



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»

	19. Veikt rūpnieciskās iekārtas detaļu plānoto nomaiņu. 20. Veikt iekārtas funkcionālo diagnostiku. 21. Novērst iekārtas diagnostikā atklātos defektus. 22. Izjaukt rūpnieciskās iekārtas. 23. Noteikt detaļu un mezglu defektus. 24. Pasūtīt nepieciešamās rezerves daļas un ekspluatācijas materiālus. 25. Veikt detaļu un mezglu remontu vai izgatavošanu. 26. Nomainīt neremontējamās detaļas un mezglus. 27. Veikt pneimatisko un hidraulisko sistēmu remontu. 28. Veikt iekārtu salikšanu, uzstādīšanu un regulēšanu pēc remonta. 29. Pārbaudīt iekārtu darbību pirms nodošanas ekspluatācijā. 30. Nodrošināt iekārtu pretkorozijas aizsardzību. 31. Sniegt pirmo palīdzību. 32. Ievērot darba aizsardzības noteikumus. 33. Ievērot elektrodrošības un ugunsdrošības noteikumus. 34. Ievērot vides aizsardzības prasības. 35. Ievērot darba tiesisko attiecību nosacījumus. 36. Lietot darba procesā nekaitīgus un drošus darba paņēmienus. 37. Sazināties valsts valodā un vismaz divās svešvalodās. 38. Sadarboties, ievērojot pozitīvas saskarsmes principus. 39. Lietot matemātikas, fizikas un ķīmijas pamatprincipus profesionālajā darbībā. 40. Pilnveidot profesionālo kvalifikāciju. 41. Attīstīt zināšanas informācijas tehnoloģiju lietojumprogrammās. 42. Iesaistīties uzņēmuma darbības attīstībā.
Programmas apguves kvalitātes novērtēšana	Izglītojamie, kuri apguvuši modulārajā programmā profesionālās kvalifikācijas "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" ieguvei paredzētos A, B un C daļas modulus un ieguvuši nepieciešamo zināšanu, prasmju un kompetenču vērtējumu, kārtos valsts noslēguma pārbaudījumu.



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

Tālākās izglītības iespējas	Izglītojamajiem, apgūstot papildu moduļus atbilstoši Metālapstrādes, mašīnbūves un mašīnzinību nozares moduļu kartei, iespējams iegūt citu profesionālo kvalifikāciju vai papildu kompetences.
------------------------------------	--



IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Nr.8.5.2.0/16/I/001

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

**Rūpniecisko iekārtu mehāniķa
MODUĻU KARTE**

C	Valodas, kultūras izpratne un izpaušmes (2. līmenis)	Iniciatīva un uzņēmējdarbība (2. līmenis)	Metināšanas pamati 5%	Detāļu un mezglu 3D (trīsdimensiju) modelēšana 5%	Lodēšana 5%	Iekārtu pamatmezglu projektēšanas pamati 5%	
B	Iniciatīva un uzņēmējdarbība (1. līmenis)	Informācijas un komunikācijas tehnoloģijas (2. līmenis)	Rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu remonts 15%	Hidraulisko un pneimatisko sistēmu ekspluatācija un remonts 10%	Rūpniecisko iekārtu nodošana ekspluatācijā 10%	Tehnoloģisko cauruļvadu montāža un demontāža 5%	Rūpniecisko iekārtu mehāniķa prakse
	Sociālās un pilsoniskās prasmes (1. un 2. līmenis)	Valodas, kultūras izpratne un izpaušmes (1. līmenis)	Mehāniskās apstrādes darbi 5%	Mehānisko mezglu montāža un demontāža 5%	Rūpniecisko iekārtu tehniskā dokumentācija 10%	Rūpniecisko iekārtu uzstādīšana 10%	Rūpniecisko iekārtu defektu diagnostika 5%
A	Informācijas un komunikācijas tehnoloģijas (1. līmenis)		Vienkāršu mezglu montāža un demontāža 4%				
	Sabiedrības un cilvēka drošība (1. un 2. līmenis)	Zaļās prasmes	Metāla detaļu izgatavošanas tehniskā dokumentācija 6%	Metālapstrādes pamatprocesi 5%	Atslēdznieka darbi 5%		



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»

Rūpniecisko iekārtu mehāniķa
PROGRAMMAS ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Bezvadu prezentācijas tālvadības pults ar iebūvētu lāzera iekārtu	1
1.2.	Darba galds un krēsls	1 katram izglītojamajam
1.3.	Dators ar interneta pieslēgumu	1 katram izglītojamajam
1.4.	Kopētājs, printeris, skeneris	1
1.5.	Multimediju projektors un ekrāns	1
1.6.	Atslēdznieka instrumentu komplekti	1 katram izglītojamajam
1.7.	Atslēdznieka darbgaldi	1 katram izglītojamajam
1.8.	Cauruļliecējs	1 uz 3 izglītojamajiem
1.9.	Darba instrumentu komplekts montāžas un demontāžas darbiem (komplekts)	1 uz 3 izglītojamajiem
1.10.	Darba ratiņi	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.11.	Detaļu ģeometrisku parametru mērītājs	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.12.	Dokumentu kamera	1
1.13.	Elektriskie rokas instrumenti	1 uz 3 izglītojamajiem
1.14.	Fasongriežņu komplekts (dažādi izmēri)	1 katram izglītojamajam
1.15.	Griežņi ar maināmām cietsakausējuma plāksnītēm (dažādi izmēri)	1 katram izglītojamajam
1.16.	Lekālu komplekts	1
1.17.	Metāla liekšanas iekārtas	1 uz 3 izglītojamajiem
1.18.	Mērinstrumenti (bīdmērs, mērlente, stūrenis, leņķmērs u.c.), komplekts	1 uz 3 izglītojamajiem
1.19.	Interaktīvā tāfele	1
1.20.	Multifunkcionālais printeris (A4 un A3 formātam)	1
1.21.	Nogriešanas griežņu komplekts (dažādi izmēri)	1 katram izglītojamajam
1.22.	Slīpasināšanas darbgalds	1 uz 10 izglītojamajiem
1.23.	Vītņu griešanas instrumentu komplekti	1 katram izglītojamajam
1.24.	Zāģēšanas instrumentu komplekts	1 katram izglītojamajam
1.25.	Aizzīmēšanas palete	1 uz grupu



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»

1.26.	Aizzīmēšanas instrumentu komplekts (lineāli, lekāli, aizzīmēšanas adatas, cirkuli, leņķmēri u.c.)	1 katram izglītojamajam
1.27.	Elektriskā rokas ekscentra slīpmašīna	1 uz 3 izglītojamajiem
1.28.	Krāsošanas instrumentu komplekts (ota, veltnītis)	1 katram izglītojamajam
1.29.	Krāsu smidzinātājs	2
1.30.	Leņķa elektriskā slīpmašīna	1 uz 3 izglītojamajiem
1.31.	Reismuss	1 uz 3 izglītojamajiem
1.32.	Rokas metāla zāģi	1 katram izglītojamajam
1.33.	Skrūvgalds	1 katram izglītojamajam
1.34.	Stacionārā urbja mašīna	1 uz 3 izglītojamajiem
1.35.	AutoCAD projektēšanas programma	1 katram izglītojamajam
1.36.	Bīdmērs ar mērapjomu 0–125 mm un nolasīšanas vērtību 0,1 mm	1 katram izglītojamajam
1.37.	Gludais mikrometrs ar mērapjomu 0–25 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.38.	Gludais mikrometrs ar mērapjomu 25–50 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.39.	Gludais mikrometrs ar mērapjomu 50–75 mm	1 uz 10 izglītojamajiem
1.40.	Gludais mikrometrs ar mērapjomu 75–100 mm	1 uz 10 izglītojamajiem
1.41.	Indikatora dziļuma mērītājs	1 uz 10 izglītojamajiem
1.42.	Indikatora nostiprināšanas turētājs	1 uz 10 izglītojamajiem
1.43.	Mērīšanas galva ar statīvu un turētāju	1 uz 10 izglītojamajiem
1.44.	Plakanparalēlie garuma galamērķi (komplekts)	1 uz 2 izglītojamajiem
1.45.	Pulksteņa tipa indikators, 10–18 mm	1 uz 10 izglītojamajiem
1.46.	Pulksteņa tipa indikators, 18–50 mm	1 uz 10 izglītojamajiem
1.47.	Pulksteņa tipa indikators, 50–100 mm	1 uz 10 izglītojamajiem
1.48.	Pulksteņa tipa indikators ar elektronisko ciparu indikāciju (digitālais)	1 uz 10 izglītojamajiem
1.49.	Pulksteņa tipa indikators ar sviru – zobratu pārvadu	1 uz 10 izglītojamajiem
1.50.	Sviru skava	1 uz 5 izglītojamajiem
1.51.	Virsmas raupjuma etaloni (komplekts)	1 uz 5 izglītojamajiem
1.52.	Virsmas raupjuma kontaktu mēraparāts	1
1.53.	Virpas	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.54.	Apvirpošanas griežņu (dažādi izmēri) komplekts	1 katram izglītojamajam
1.55.	Darbarīku komplekts cauruļu izolēšanai	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.56.	Tērauda cauruļu metināšanas iekārtas (stacionāras un portatīvas MMA)	1
1.57.	Atslēdznieka darbnīca (10–12 darba vietas)	1
1.58.	Izvirpošanas griežņu (dažādi izmēri) komplekts	1 katram izglītojamajam
1.59.	Tērauda, PE, PVC un rūpnieciski izolēto cauruļu montētāja darbarīku komplekti ārējo pazemes un virszemes	Atbilstoši programmas īstenošanai



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»

	inženiertīklu montāžai	
1.60.	PPR, PEXa, PE-Al-PE, vara, tērauda, nerūsējošā tērauda cauruļu montētāja darbarīku komplekti iekšējo inženiersistēmu montāžai	1 uz 5 izglītojamajiem
1.61.	PPR cauruļu kausēšanas iekārta ar uzgaļu komplektu	1 uz 5 izglītojamajiem
1.62.	PE-Al-PE cauruļu presēšanas iekārta	1 uz 5 izglītojamajiem
1.63.	PEXa cauruļu Q & E savienojumu veidošanas iekārta	1 uz 5 izglītojamajiem
1.64.	Polimēru cauruļu nogriešanas grieznes maziem un lieliem diametriem	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.65.	Degļi mīkstlodei un cietlodei	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.66.	Iekārta plastikāta cauruļu un fason detaļu sadurmetināšanai ar darba diametru no 90 mm	1
1.67.	Plastikāta cauruļu elektrometināmais automāts	1
1.68.	Paplašinātājurbju (dažādu izmēru) komplekts	1 katram izglītojamajam
1.69.	Centrurbju (dažādu izmēru) komplekts	1 katram izglītojamajam
1.70.	Rīvurbju (dažādu izmēru) komplekts	1 katram izglītojamajam
1.71.	Urbuma mērītājs	1 uz 5 izglītojamajiem
1.72.	Vītņu ripu (dažādu izmēru) komplekts	1 uz 5 izglītojamajiem
1.73.	Vītņu ripu turētāju (dažādu izmēru) komplekts	1 uz 5 izglītojamajiem
1.74.	Vītņurbju (dažādu izmēru) komplekts	1 uz 5 izglītojamajiem
1.75.	Pāreju konusus komplekts	1 katram izglītojamajam
1.76.	Frēzgalva ar cietkausējuma plāksnītēm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.77.	Gala frēze ar cietkausējuma plāksnītēm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.78.	Baltā tāfele ar piederumiem	1
1.79.	Linete	1 uz 5 izglītojamajiem
1.80.	Frēzmašīna	1 uz 5 izglītojamajiem
1.81.	Gala (pirksta) frēžu komplekts, D no 6 līdz 16 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.82.	Gala frēze ar maināmu galvu	1 uz 5 izglītojamajiem
1.83.	Cilindriskās frēzes komplekts, D no 63 līdz 100 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.84.	Kāta frēzes komplekts, D no 6 līdz 32 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.85.	Diska frēzes komplekts, B no 1 līdz 16 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.86.	Ķīļrievu frēzes komplekts, D no 2 līdz 14 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.87.	Profilfrēžu komplekts	1 uz 5 izglītojamajiem
1.88.	T veida frēzes komplekts, D no 14 līdz 28 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.89.	Āmuru komplekts (dažāda svara, materiālu un formas)	1
1.90.	Cilindriskās frēzes komplekts, D no 50 līdz 100 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.91.	Garuma mērplāksnītes	1



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»

1.92.	Leņķu mērplāksnītes	1 uz 5 izglītojamajiem
1.93.	Pārvietojams hidrauliskais pacēlājs	1
1.94.	Montāžas atslēdznieka instrumentu komplekts	1 katram izglītojamajam
1.95.	Skapji instrumentiem	5
1.96.	Elektriskie mērinstrumenti (dažādu mērījumu veikšanai)	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.97.	Dica knaibles	1 uz 2 izglītojamajiem
1.98.	Megaommetrs	1 uz 2 izglītojamajiem
1.99.	Cilpas "fāze-nulle" mērītājs	1 uz 2 izglītojamajiem
1.100.	Mikrometru komplekts, dažāda izmēra, no 0 līdz 125 mm, iedaļas vērtība 0,01 mm	1 uz 2 izglītojamajiem
1.101.	Lodēšanas instrumentu komplekts	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.102.	Elektrotehnikas laboratoriju iekārtas (dažādu slēgumu veidošanai)	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.103.	Ventilācijas sistēmas*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.104.	Hidraulisko un pneimatisko pievadu sistēmas*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.105.	Tehnoloģiskie pievadi*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.106.	Elektropievadi*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.107.	Celšanas iekārtas un transportiekārtas*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.108.	Sūkņu un vārstu pārbaudes stands*	1
1.109.	Rūpnieciskās iekārtas*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.110.	Berzes un sazobes pārvadi	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.111.	Montāžas stacija: pārvads	1
1.112.	Rūpniecisko iekārtu mašīnu elementi	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.113.	Universālais bīdmērs	1 katram izglītojamajam
1.114.	Digitālais bīdmērs	5
1.115.	CPS cauruļu ¼ – 5/16 – 3/8 locītājs TB 368	1
1.116.	Cauruļu galu paplašinātāju komplekts mm izmēriem	1
1.117.	Ventiļu atslēga WR	1
1.118.	Ventiļu atslēga WO	1
1.119.	Ventiļu atslēga WS	1
1.120.	Elektriskais lodāmurs	1 katram izglītojamajam
1.121.	Periodiski karsējamie lodāmuri	1 katram izglītojamajam
1.122.	Ar gāzi vai šķidru degvielu pildāmi lodāmuri	1 katram izglītojamajam
1.123.	Darbgalds ar stacionāro nosūcēju	1 katram izglītojamajam
1.124.	Dziļuma bīdmērs	1 katram izglītojamajam
1.125.	Taustmērs, 0,05 līdz 1,4 mm, mērīšanas solis 0,05 mm	1 katram izglītojamajam



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»

1.126.	Vītņu šablons, 0,25 līdz 6 mm	1 katram izglītojamajam
1.127.	Mikrometriskā skava, relatīvās mērīšanas diapazons no 0 līdz 125, iedaļas vērtība 0,01 mm un 0,001 mm	5
1.128.	Iekšmēra indikators	5
1.129.	Distances termometrs no -20 līdz +120 °C	1
1.130.	Palielināmais stikls, 10:1	5
1.131.	Vibrācijas mērīšanas stands	1
1.132.	Vibrācijas mērītājs Lutron VB-8203, 10–90000 apgr./min.	1
1.133.	Rokas ratiņi iekārtu transportēšanai	1
1.134.	Mehāniskais tahometrs, 0 līdz 5000 min ⁻¹	1
1.135.	Gultņu pārbaudes stands	1
1.136.	Gultņu novilcēju komplekts, divkāju	1
1.137.	Instrumentu ratiņi	1
1.138.	Trīskāju gultņu novilcējs – hidraulisks	1
1.139.	Stacionārais un portatīvais metināšanas aparāts	1
1.140.	Leņķa pneimatiskā slīpmašīna	1
1.141.	Pneimatiskā uzgriežņu atslēga	1
1.142.	Pneimatiskais skrūvgriezis	1
1.143.	Akumulatora elektriskais skrūvgriezis	1
1.144.	Rokas elektriskā urbja mašīna, reversējama, ar regulējamu griezes momentu	1
1.145.	Pneimatiskais cirtnis	1
1.146.	Rokas cirtņu komplekts	1
1.147.	Cilindrisko tapņu komplekts	1
1.148.	Dažādu veidu un izmēru skrūvgriežu komplekts	1
1.149.	Universālo knaibļu komplekts	1
1.150.	Skrūvgriezis ar maināmiem uzgaļiem	1
1.151.	Uzgriežņu atslēgu komplekts ar 6 līdz 32 mm atslēgām	1
1.152.	Gala atslēgu komplekts ar 6 līdz 32 mm atslēgām	1
1.153.	Atslēgu komplekts cauruļvadu uzgaļu atskrūvēšanai	1
1.154.	Seškanšu un zvaigžņveida uzgaļu komplekts	1
1.155.	Dažādu izmēru atslēgas ar maināmu žokļu atvērumu	1
1.156.	Cauruļatslēgu komplekts	1
1.157.	Leņķa atslēgu komplekts	1
1.158.	Dažāda izmēra un formas vīles	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.159.	Dažāda izmēra grieznes	Atbilstoši programmas īstenošanai



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»

1.160.	Trīskāju gultņu novilcējs – mehānisks	1
1.161.	Speciālo knaibļu komplekts (sprostgredzenu u.c.)	1
1.162.	Optiskās ierīces*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.163.	Virpuļstrāvas defektoskops*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.164.	Magnētiskais defektoskops*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.165.	Ultraskaņas defektoskops*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.166.	Statiskās un dinamiskās balansēšanas iekārtas*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.167.	Gultņu montāžas komplekts	1
1.168.	Ierīevju savienojumu paraugi	3
1.169.	Vītņu savienojumu paraugi	3
1.170.	Vītņu ripu un vītņurbju komplekts	1 katram izglītojamajam
1.171.	Uzskates līdzekļi par celšanas iekārtām, to lietošanas noteikumiem, komplekts	1
1.172.	Uzskates līdzekļi par detaļu un mezglu savienojumu veidiem un montāžas metodēm, lietojamajiem instrumentiem, komplekts	1
1.173.	Virzuļu gredzenu montāžas instruments ar soli no 0 līdz 50 mm, 50 līdz 100 mm, 100 līdz 150 mm	1 katram izglītojamajam
1.174.	Montāžas āmurs ar mikstu darba virsmu	1 katram izglītojamajam
1.175.	Specializēto dažādas precizitātes un izmantošanas nolūka mērinstrumentu, mēraparātu un precizitātes mērinstrumentu (rokas, elektrisko, elektronisko, infrasarkanu, ultraskaņas, t.sk. spēka mērīšanas, instrumentu) komplekts	1 uz 2 izglītojamajiem
1.176.	Darbarīku komplekts cauruļu un iekārtu izolēšanai	1 uz 2 izglītojamajiem
1.177.	Darbarīku komplekts instrumentu un tehnisko līdzekļu apkopju veikšanai	1 uz 2 izglītojamajiem
1.178.	Hidrauliskā prese*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.179.	Elektroloka metalizators*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.180.	Gaisa, ūdens, eļļas filtri*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.181.	Rūpniecisko iekārtu mehāniskās piedziņas*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.182.	Sajūgi*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.183.	Ķēžu, siksnu, zobratu pārvadi*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.184.	Virzuļmehānismi un kloķa-klaņa mehānismi*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.185.	Smērvielu uzpildes palīgiekārtu un dažādu veidu instrumentu komplekts	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.186.	Rokas, elektrisko, asināšanas, pneimatisko, elektronisko un stacionāro instrumentu un darbarīku maināmās daļas un rezerves daļas	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.187.	Pārņesājamo siltummaiņu apkopes (tīrīšanas un skalošanas) iekārtu, palīgīdzekļu un instrumentu (ar maināmām daļām) komplekts	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.188.	Instrumentu kastes, dažāda izmēra, komplekts	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.189.	Darbarīku individuālās glabāšanas somas	Atbilstoši programmas īstenošanai



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»

1.190.	Dažādu konstrukciju kompresoru, sūkņu un ventilatoru komplekts to konstrukciju pētīšanai un remonta darbu veikšanai	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.191.	Dažādu stiprinājumu, detaļu, pārvadu un mehānismu komplekts darbības principa pētīšanai un izjaukšanas/salikšanas darbu veikšanai	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.192.	Stiprinājumu, detaļu, pārvadu un mehānismu komplekts nodiluma, deformāciju un bojājumu pētīšanai un remonta veikšanai	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.193.	Sūkņu un vārstu pārbaudes stends	1
1.194.	Stends: virzuļa kompresora montāža	1
1.195.	Šķērsriezuma modelis: virzuļa kompresors	1
1.196.	Datorprogramma: virzuļa kompresors	1
1.197.	Stends: vairākpakāpju centrālās sūkņa sistēmas sūkņa	1
1.198.	Specializētie hidrauliskie instrumenti	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.199.	Specializētie skārdnieka instrumenti	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.200.	Celšanas ierīces, iekārtas, mehānismi un palīgmehānismi	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.201.	Programmas īstenošanai piemērota metālapstrādes darbnīca ar metālapstrādes darbgaldiem, iekārtām un instrumentiem	1
1.202.	Stends: vītņsūkņa	1
1.203.	Stends: membrānsūkņa	1
1.204.	Iekārta metāla fāzēšanai	1 katram izglītojamajam
1.205.	Spīles cauruļu nostiprināšanai	1 katram izglītojamajam
1.206.	Stacionārais un portatīvais metināšanas aparāts MMA	1 katram izglītojamajam
1.207.	MIG metināšanas iekārta	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.208.	Metināšanas stieples	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.209.	Labiekārtota mācību darbnīca metināšanas darbu veikšanai	1
1.210.	Metinātāja maska ar automātiski satumstošu aizsargstiklu	1 katram izglītojamajam
1.211.	Šlagas āmuriņš, šuvmēri, šabloni u.c.	1 katram izglītojamajam
1.212.	Deltveida slīpmašīna	1 uz 5 izglītojamajiem
1.213.	Stends: virzuļsūkņa	1
1.214.	Stends: centrālās sūkņa līnija	1
1.215.	Vara, tērauda, nerūsējošā tērauda cauruļu montētāja darbarīku komplekti ārējo virszemes inženiertīklu un iekšējo aukstuma sistēmu montāžai (vismaz no diviem ražotājiem)	1 uz 4 izglītojamajiem
1.216.	Tērauda un nerūsējošā tērauda cauruļvadu montētāja darbarīku komplekts iekšējo siltumapgādes sistēmu montāžai	1 uz 5 izglītojamajiem
1.217.	Vara cauruļu montētāja darbarīku komplekts iekšējo siltumapgādes sistēmu montāžai	1 uz 5 izglītojamajiem
1.218.	Polimēra cauruļu montētāja darbarīku komplekts iekšējo siltumapgādes sistēmu montāžai	1 uz 5 izglītojamajiem
1.219.	Dažādu ražotāju noslēgvārsti un regulējošie vārsti, komplekts	1
1.220.	Cetrgaitu, trīsgaitu regulējošie vārsti, komplekts	1



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»

1.221.	Drošības vārsts, pretvārsts, komplekts	1
1.222.	Mērinstrumenti (termometri, manometri, patēriņa skaitītāji un siltumenerģijas skaitītāji), komplekts	1
1.223.	Balansējošie vārsti, komplekts	1
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Biroja papīrs (dažāda formāta)	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.2.	Diski (matricas) vai zibatmiņa	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.3.	Kancelejas piederumi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.4.	Līmlapiņu kubi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.5.	A4 formāta milimetru papīrs	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.6.	Bīdmērs, 0–125 mm	15
2.7.	Detāļu paraugu komplekts rasējumu izstrādei	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.8.	Cauruļliešanas palīgmateriāli	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.9.	Ciršanas palīginstrumenti	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.10.	Darba apģērbs (komplekts)	1 katram izglītojamajam
2.11.	Pašlīmējoši blīvēšanas materiāli un izstrādājumi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.12.	Eļļošanas materiāli	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.13.	Individuālie aizsardzības līdzekļi (brilles, austiņas, respiratori u.c.)	1 katram izglītojamajam
2.14.	Leņķmērs, 0°–180°	15
2.15.	Metāla liešanas matricas	1 katram izglītojamajam
2.16.	Metāla lineāls, 150 mm	15
2.17.	Zīmuļu komplekti (H, HB, B cietības)	1 katram izglītojamajam
2.18.	Abrāzīvie griešanas materiāli (komplekts)	1 katram izglītojamajam
2.19.	Aizzīmēšanas instrumentu komplekts (lineāli, lekāli, aizzīmēšanas adatas, cirkuļi, leņķmēri u.c.)	1 katram izglītojamajam
2.20.	Krāsas (metālam, plastmasām)	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.21.	Skrūvspīles	1 katram izglītojamajam
2.22.	Slipēšanas palīgmateriāli (ripas, pastas, smilšpapīrs u.c.), komplekts	1 uz 3 izglītojamajiem
2.23.	Urbšanas palīginstrumenti (Morzes konusi, urbji, rīvurbji, urbju patronas u.c.), komplekts	1 uz 3 izglītojamajiem
2.24.	Uzkopšanas līdzekļu komplekts, ko izmanto, beidzot darbu (suka, grīdas slotas, mazgāšanas līdzekļi u.c.)	1 uz 5 izglītojamajiem
2.25.	Zāģa sloksnes metālam, komplekts	1 katram izglītojamajam
2.26.	Blīvējošā ziede "Unipack"	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.27.	Cietlodes, mīkstlodes, komplekts	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.28.	Fiksējošās līmlentes	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.29.	Izolācijas materiālu un izstrādājumu paraugi dažādu cauruļvadu izolēšanai	Atbilstoši programmas īstenošanai



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»

2.30.	Dažādu materiālu cauruļu paraugi ar marķējumu	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.31.	Kvalitatīvu dažāda veida savienojumu paraugi vai attēli	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.32.	Linsķiedra, blīv lente	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.33.	Raksturīgo savienojumu defektu paraugi (attēli)	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.34.	Visu veidu cauruļu dažādi veidgabali (paraugiem un praktiskam darbam)	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.35.	Elektrometināmie veidgabali ar diametriem 20, 32, 50, 63 (katram diametram komplekts: uzmava, pāreja, līkums 45°) paraugiem un praktiskajam darbam	1 uz 5 izglītojamajiem
2.36.	Rasēšanas lineālu un trīsstūru komplekti	1 katram izglītojamajam
2.37.	Zīmuļu asināmais (stacionārs)	1
2.38.	Detāļu paraugi rasējumu griezumam veidošanai (komplekts)	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.39.	Detāļu paraugi neplūduma kontrolei (komplekts)	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.40.	Detāļu paraugi cilindra formas noteikšanai (komplekts)	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.41.	Detāļu paraugi robežnoviržu kontrolei (komplekts)	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.42.	Palīgmateriālu komplekts (emulsijas, dzesēšanas šķidrumi, eļļošanas šķidrumi u.c.)	1 katram izglītojamajam
2.43.	Brīdinājuma zīmes	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.44.	Hidraulisko sistēmu eļļa	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.45.	Dažādi mehāniskie mezgli	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.46.	Stiprinājuma elementi, skrūves, sprostgredzeni u.c.	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.47.	Hermētiķi (dažādu veidu), 0,5 kg iepakojumā	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.48.	Rūpniecisko iekārtu rasējumu albumi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.49.	Tipveida mezglu rasējumu albumi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.50.	Metāla lineāls, 1000 mm	1 katram izglītojamajam
2.51.	Bīdāmā ar elektronisko ciparu indikāciju (digitālais)	1 uz 5 izglītojamajiem
2.52.	Lodēšanas ķīmija (komplekts)	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.53.	Dažādi statīvi un iekārtas (komplekts)	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.54.	Cauruļu (dažāda diametra) komplekts lodēšanai	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.55.	Zamšādas cimdi (pāris)	1 katram izglītojamajam
2.56.	Darba zābaki (pāris)	1 katram izglītojamajam
2.57.	Griešanas diski metālam	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.58.	Ķīmiskie mazgāšanas un tīrīšanas līdzekļi, komplekts	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.59.	Metāla rokas sukas	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.60.	Metāla zāģu asmeņi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.61.	Kinematisko shēmu komplekts	1 katram izglītojamajam
2.62.	Dažādu metālu, to sakausējumu un marku paraugi	Atbilstoši programmas īstenošanai



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»

2.63.	Blīvēšanas un siltumizolācijas materiālu paraugi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.64.	Hidraulisko un pneimatisko shēmu komplekts	1 katram izglītojamajam
2.65.	Rezerves daļu ražotāju katalogu komplekts	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.66.	Dažādu marku smērvielas	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.67.	Ekspluatācijas materiālu ražotāju katalogu komplekts	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.68.	Rūpniecisko iekārtu tehniskā dokumentācija	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.69.	Gultņu novilcēju komplekts	2
2.70.	Metināšanas aizsargcimdi un cimdi darbam ar metālu (pāris)	1 katram izglītojamajam
2.71.	Nedegošs darba apģērbs vai speciāls priekšauts, uzrocis	1 katram izglītojamajam
2.72.	Darba apavi ar cietu purngalu, speciālu, termoizturīgu zoli (pāris)	1 katram izglītojamajam
2.73.	Individuālie aizsardzības līdzekļi (sejas aizsargmaska ar atbilstošiem aizsargstikliem, ausu aizsarglīdzekļi, elpošanas ceļu aizsardzības līdzekļi), komplekts	1 katram izglītojamajam
2.74.	Dažādu šuves valnīša defektu, kā arī kvalitatīvas šuves paraugi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.75.	Dažāda veida armatūra (metināmie kaltie veidgabali)	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.76.	Kolektīvie aizsardzības līdzekļi (elektrometināšanas iekārtu zemējums, iekārtas drošības ierīces atbilstoši ražotāja lietošanas instrukcijai, ugunsdzēsības līdzekļi darba vietā, aizslietņi metinātāja darba vietā, norobežojumi)	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.77.	Dažāda veida vārstu komplekts	1 katram izglītojamajam
2.78.	Metāla mērlente, 5 m	1 uz 2 izglītojamajiem
2.79.	Elektrotehniskās dokumentācijas veidlapas	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.80.	Laboratorijas vadi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.81.	Laboratorijas spraudņi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.82.	Elektrisko shēmu elementi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.83.	Sprieguma un strāvas avoti	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.84.	Gultņu montāžas komplekts	1
2.85.	Krāsu kapilāru kontroles komplekts	2
2.86.	Tipveida detaļu komplekts	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.87.	Standartizēto detaļu komplekts	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.88.	Sūkņu tehniskās dokumentācijas komplekts	1
2.89.	Kompresoru tehniskās dokumentācijas komplekts	1
2.90.	Tehniskā dokumentācija esošajiem stendiem	Atbilstoši programmas īstenošanai

*uzņēmumā



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

INŽENIERMEHĀNIKAS

<<Modulārās programmas kods, ieraksta izglītības iestāde>>

(pēc izglītības klasifikācijas)



Uz sākumu

Programmas veids	<<Ieraksta izglītības iestāde>>
Iegūstamā kvalifikācija	Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis
Profesionālās kvalifikācijas līmenis	Trešais profesionālās kvalifikācijas līmenis (atbilst ceturtajam Latvijas kvalifikāciju ietvarstruktūras līmenim)
Prasības attiecībā uz iepriekš iegūto izglītību	Iegūta rūpniecisko iekārtu mehāniķa kvalifikācija

Pasūtītājs:

Valsts izglītības satura centrs

Metodiskais atbalsts:

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

Bruno Braunšteins

Izpildītājs:

SIA "Komerציglītības centrs"

Darba grupas vadītājs:

Tatjana Reznika

Darba grupa:

Inna Šaraņina, Svetlana Pomozova,
Iraida Arvanova, Ģirts Jansons, Mārtiņš Gražulis

Vērtētāji:

Latvijas Darba devēju konfederācija
Nozares eksperts: Edgars Upītis

Latvijas Brīvo arodbiedrību savienība
Nozares eksperts: Vladislavs Butkevičs



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»

**Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķa
PROGRAMMAS APRAKSTS**

Programmas mērķis	Izglītības procesa rezultātā sagatavot ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķi, kurš patstāvīgi plāno un veic ķīmisko, biotehnoloģisko iekārtu un ierīču montāžas, ekspluatācijas, tehniskās apkalpošanas un remonta darbus, nodrošina un kontrolē darbgaldū un iekārtu darbību atbilstoši ražotāja tehniskajiem noteikumiem, ievēro darba aizsardzības, vides aizsardzības un saistošo normatīvo aktu prasības un labu darba praksi.
Programmas uzdevumi	Izglītības procesa rezultātā dot iespējas apgūt šādas zināšanas, prasmes un kompetences: 1. Pārbaudīt darba vietas atbilstību ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta darbu veikšanai. 2. Novērtēt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta aprīkojuma atbilstību darba videi. 3. Novērtēt ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu funkcionālo darbību. 4. Izvērtēt ar ekspluatāciju un remonta drošību saistītos riskus ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtām. 5. Veikt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu spiedieniekārtu un to kompleksu hidraulisko pārbaudi. 6. Veikt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu vienkāršu detaļu un mezglu remontu vai izgatavošanu. 7. Piedalīties ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanā ekspluatācijā.
Programmas apguves kvalitātes novērtēšana	Izglītojamie, kuri apguvuši modulārajā programmā profesionālās kvalifikācijas "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis" ieguvei paredzētos B un C daļas modulus un ieguvuši nepieciešamo zināšanu, prasmju un kompetenču vērtējumu, kārtos valsts noslēguma pārbaudījumu.
Tālākās izglītības iespējas	Izglītojamajiem, apgūstot papildu modulus atbilstoši Metālapstrādes, mašīnbūves un mašīnzinību nozares moduļu kartei, iespējams iegūt citu profesionālo kvalifikāciju vai papildu kompetences.



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»

**Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķa
MODUĻU KARTE**

C	Valodas, kultūras izpratne un izpausmes (2. līmenis)	Iniciatīva un uzņēmējdarbība (2. līmenis)	Metināšanas pamati 5%	Detaļu un mezglu 3D (trīsdimensiju) modelēšana 5%	Lodēšana 5%	Iekārtu pamatmezglu projektēšanas pamati 5%
B	Iniciatīva un uzņēmējdarbība (1. līmenis)	Informācijas un komunikācijas tehnoloģijas (2. līmenis)	Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķa prakse			
	Sociālās un pilsoniskās prasmes (1. un 2. līmenis)	Valodas, kultūras izpratne un izpausmes (1. līmenis)	Kvalitātes sistēmas 5%	Ķīmisko iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošana ekspluatācijai 5%	Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu un ierīču sagatavošana remontam 5%	Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu remonts 7%
A	Informācijas un komunikācijas tehnoloģijas (1. līmenis)					
	Sabiedrības un cilvēka drošība (1. un 2. līmenis)	Zaļās prasmes				



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»

Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehānika
PROGRAMMAS ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Bezvadu prezentācijas tālvadības pults ar iebūvētu lāzera iekārtu	1
1.2.	Darba galds un krēsls	1 katram izglītojamajam
1.3.	Dators ar interneta pieslēgumu	1 katram izglītojamajam
1.4.	Kopētājs, printeris, skeneris	1
1.5.	Multimediju projektors un ekrāns	1
1.6.	Mehāniskie maisītāji	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.7.	Apaļkolbas, koniskās kolbas	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.8.	Simulācijas iekārta "Ķīmiskais reaktors ar aprīkojumu"	1
1.9.	Ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskās ierīces un komunikācijas	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.10.	Blīvuma mērīšanas iekārtas	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.11.	Ekstrakcijas iekārtas	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.12.	Ķīmiskās ražošanas iekārtas	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.13.	Instrumentu komplekts darbam sprādzienbīstamā un ugunsbīstamā vidē	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.14.	Ugunsdzēsības līdzekļi (mācību)	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.15.	Kolektīvie aizsardzības līdzekļi	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.16.	Ķīmisko iekārtu hidrauliskās pārbaudes veikšanas aparatūra	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.17.	Ķīmisko iekārtu pneimatiskās pārbaudes veikšanas aparatūra	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.18.	Ķīmijas laboratorija	1
1.19.	Interaktīvā tāfele	1
1.20.	Multifunkcionālais printeris (A4 un A3 formātam)	1
1.21.	Drošības vārstu paraugu komplekts	1
1.22.	Aizsargmembrānu paraugu komplekts	1
1.23.	Mērinstrumentu komplekts	1
1.24.	Spiedieniekārtu un to kompleksu hidrauliskās pārbaudes veikšanas aprīkojums*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.25.	Spiedieniekārtas un to kompleksi*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.26.	Spiedieniekārtu drošības ierīces*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.27.	Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta ierīces un instrumenti*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.28.	Ķīmiski noturīgu pārklājumu remonta ierīces un materiāli*	Atbilstoši programmas īstenošanai



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»

1.29.	Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu starplikas*	Atbilstoši programmas īstenošanai
1.30.	AutoCAD projektēšanas programma	1 katram izglītojamajam
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Biroja papīrs (dažāda formāta)	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.2.	Diski (matricas) vai zibatmiņa	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.3.	Kancelejas piederumi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.4.	Līmlapiņu kubi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.5.	Reaģenti atbilstoši moduļa saturam	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.6.	Simulācijas iekārtas "Ķīmiskais reaktors ar aprīkojumu" palīgmateriāli	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.7.	Spiedieniekārtu dokumentācijas paraugi	5
2.8.	Zīmuļu asināmais (stacionārs)	1
2.9.	Rasēšanas piederumu komplekts	1 katram izglītojamajam
2.10.	Kalkulatori	25
2.11.	Standarts ISO 22000:2018 (<i>Food safety management system</i>)	25
2.12.	Standarts ISO 9001:2015 (<i>Quality management system</i>)	25
2.13.	Individuālie aizsardzības līdzekļi (brilles, austiņas, respiratori u.c.)	1 katram izglītojamajam
2.14.	Standarts ISO 14001:2015 (<i>Environmental management systems</i>)	25
2.15.	Elektroniskā iekārtu un komunikāciju datubāze	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.16.	Zīmuļu komplekti (H, HB, B cietības)	1 katram izglītojamajam
2.17.	Ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskās shēmas	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.18.	Ķīmiskās vielas	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.19.	Trauki un piederumi laboratorijas darbam	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.20.	Ķīmiskās ražošanas iekārtu rasējumu komplekts	3
2.21.	Darba drošības instrukciju komplekts	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.22.	Aizsargsistēmu tehniskās dokumentācijas komplekts	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.23.	Drošības vārstu un aizsargmembrānu rasējumu komplekts	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.24.	Ķīmiski noturīgo materiālu paraugi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.25.	Ķīmiski noturīgo blīvējamo materiālu paraugi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.26.	Atloku savienojumu paraugi	Atbilstoši programmas īstenošanai
2.27.	Ķīmiski noturīgo materiālu paraugi	Atbilstoši programmas īstenošanai

*uzņēmumā



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Metāla detaļu izgatavošanas tehniskā dokumentācija" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas metāla detaļu izgatavošanai izmantot tehnisko dokumentāciju, ievērojot drošus darba paņēmienus.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Lasīt detaļas rasējumu un tehnoloģisko dokumentāciju detaļas izgatavošanai. 2. Lasīt informāciju par detaļas izgatavošanas tehnoloģisko procesu. 3. Pārbaudīt izgatavotās detaļas atbilstību rasējumam. 4. Pārbaudīt izgatavotās detaļas tehnisko un kvalitatīvo rādītāju atbilstību tehnoloģiskajām prasībām.
Moduļa ieejas nosacījumi	Iegūta pamatzglītība.
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Metāla detaļu izgatavošanas tehniskā dokumentācija" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu – pārbauda detaļas atbilstību rasējumam un kvalitatīvo rādītāju atbilstību tehnoloģiskajām prasībām.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Metāla detaļu izgatavošanas tehniskā dokumentācija" ir A daļas modulis, ko apgūst kvalifikāciju "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis" izglītojamie. Tā apguve ir ieejas nosacījums moduļa "Metālapstrādes pamatprocesi" apguvei.

MODUĻA "Metāla detaļu izgatavošanas tehniskā dokumentācija" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: lasīt detaļas rasējumu un tehnoloģisko dokumentāciju detaļas izgatavošanai. Zina: detaļu attēlu konstruēšanas noteikumus, rasējumu veidus, grafiskos nosacītus apzīmējumus, tekstveida norādījumus, vītņu veidus un to apzīmējumus rasējumos, nosacījumus un vienkāršojumus, robežnovirzes, materiālu apzīmējumus rasējumos. Izprot: detaļas attēlojuma projekciju metodes, griezumus un	1.1. Rasēšanas pamati. (40% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Detaļu projekciju attēlošana. Grafiskie apzīmējumi. Izmēru izlikšana.	Rasējumā atpazīst un nosauc līniju veidus, rasēšanā izmantojamus mērogus.	Izskaidro rasējuma līniju nozīmi, raksturo rasēšanā izmantojamus mērogus.	Individuāls patstāvīgais darbs. Darbs grupās.	Izglītojamie, izmantojot dotos rasējumu paraugus, rāda pārējiem izglītojamajiem rasējumu noformēšanu, mērogus un līniju veidus, stāsta par tiem.
		1.1.2. Griezumus un šķēlumu veidošana.	Rasē vienkāršus rasējumus ar griezumiem vai šķēlumiem. Atšķir skatos, griezumos un šķēlumos izmantojamās nosacītās zīmes.	Rasē vienkāršu detaļu rasējumus ar projekcijām, kur parāda griezumus vai šķēlumus, pamato savu izvēli.	Patstāvīgais darbs.	Izglītojamie saņem individuālu darba uzdevumu – uzrasēt trīs skatos izsniegto detaļu ar šķēlumiem vai griezumiem. Pēc darba izpildes izglītojamie viens otru iepazīstina ar savu darbu un kopīgi meklē kļūdas rasējumos.
		1.1.3. Darba rasējums.	Lasa darba rasējumus.	Lasa un analizē darba rasējumus.	Jautāšana un atbildēšana.	Izglītojamie atbild uz pedagoga jautājumiem par darba rasējumiem.
		1.1.4. Detaļu izmēru pielaižu nosacījumi. Pielaižu un sēžu lielumi.	Definē jēdzienus <i>pielaižu</i> un <i>kvalitāte</i> . Nosauc sēžu grupas.	Izskaidro jēdzienus <i>pielaižu</i> un <i>kvalitāte</i> . Pamato mašīnbūvē visbiežāk lietojamo sēžu grupu izvēli.	Mērījumu, aprēķinu veikšana.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un rokasgrāmatas, izsniegtajai detaļai aprēķina pielaižu robežizmērus.

šķēlumu veidošanas principus, izmēru izlikšanu rasējumos, vītņu attēlošanas paņēmienus.						
2. Spēj: lasīt informāciju par detaļas izgatavošanas tehnoloģisko procesu. Zina: tehnoloģiskā procesa elementus un to izstrādes būtību, tehnoloģiskās bāzes izvēles principus un to nozīmi apstrādes procesā. Izprot: darba uzdevumu saistībā ar tehnoloģisko procesu kopumā.	2.1. Apstrādes tehnoloģiskais process. (30% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Tehnoloģiskā procesa elementi. Tehnoloģiskās kartes: maršruta karte, operāciju karte.	Pēc darba rasējuma aizpilda maršruta karti.	Pēc darba rasējuma izstrādā tehnoloģisko karti un izskaidro tās saturu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie aizpilda maršruta karti pēc darba rasējuma un apraksta tehnoloģiskā procesa secību.
		2.1.2. Prasības tehnoloģiskajām bāzēm.	Nosauc tehnoloģisko bāzu pamatprasības.	Nosauc un izskaidro tehnoloģisko bāzu izvēles pamatprasības.	Patstāvīgais darbs. Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie izsniegtajai detaļai, izmantojot mācību literatūru un interneta resursus, nosaka tehnoloģisko bāzu izvietojumu. Noteikto bāzu izvietojuma shēmu ievieto darbu mapē.
3. Spēj: pārbaudīt izgatavotās detaļas atbilstību rasējumam. Zina: mērinstrumentus, to lietošanu, noteiktās precizitātes prasības izmēriem. Izprot: detaļas izgatavošanas precizitātes nozīmi.	3.1. Detaļu apstrādes precizitātes pārbaude. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Mērinstrumenti.	Nosauc mērinstrumentu veidus.	Nosauc un pamato katra veida mērinstrumentu lietošanas iespējas.	Individuālais darbs.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru, interneta resursus un pamatojoties uz demonstrētajiem mērinstrumentiem, nosaka mērinstrumentu lietošanas iespējas un precīzi nolasa ar mērinstrumentu noteiktā izmēra lielumu.
		3.1.2. Mērīšana ar mērinstrumentiem.	Mēra ar bīdmēru un mikrometru un nolasa mērījumu rezultātus.	Mēra ar bīdmēru un mikrometru un nolasa mērījumu rezultātus, nosaka mērījuma	Patstāvīgais darbs.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un vizuālos attēlus, apkopo informāciju par speciālo mērinstrumentu

				kļūdu.		un mēriekārtu darbību un veic dažādu detaļu mērījumus.
4. Spēj: pārbaudīt izgatavotās detaļas tehnisko un kvalitatīvo rādītāju atbilstību tehnoloģiskajām prasībām. Zina: virsmas kvalitātes kontroles metodes un precizitātes uzstādīšanas formas virsmu savstarpējam novietojumam un gludumam. Izprot: detaļas apstrādes kvalitātes noteikumus.	4.1. Virsmu kvalitātes kontrole. (20% no moduļa kopējā apjoma)	4.1.1. Virsmas raupjums.	Nosauc virsmas formas un savstarpējā novietojuma pielāgšanas zīmes.	Sasaista virsmas formas un savstarpējā novietojuma pielāgšanas ar apstrādes paņēmieniem.	Apskats.	Izglītojamie internetā sameklē informāciju par virsmas formas un savstarpējā novietojuma pielāgšanas zīmēm.
		4.1.2. Virsmas raupjuma lieluma noteikšana.	Izmēra virsmas raupjumu ar elektronisko mēriekārtu.	Nosaka virsmas raupjumu pēc raupjuma etalona.	Patstāvīgais darbs.	Izglītojamie, izmantojot dažādus informācijas avotus, iepazīstas ar virsmas raupjuma parametru mērīšanu un veic mērīšanu dažādi apstrādātām virsmām.
		4.1.3. Detaļu virsmu izmēru kļūdas.	Nosauc instrumentu pieļaujamās kļūdas.	Izmēra detaļu virsmas un nosaka mērījuma kļūdas lielumu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie iepazīstas ar aprīkojumu detaļu virsmu izmēra kļūdu mērīšanai un veic mērīšanu.
		4.1.4. Detaļu virsmu apstrādes kvalitāte.	Pārbauda detaļu virsmu apstrādes kvalitāti.	Pārbauda detaļu virsmu apstrādes kvalitāti un izskaidro defektu rašanās cēloņus.	Diskusija.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un interneta resursus, iegūst informāciju par apstrādes kvalitātes prasībām, savstarpēji analizē šīs prasības.

Ieteicamie avoti

Bērenfelds V. Tehniskais minimums metālapstrādē. – Rīga: Avots, 1989.
 Bunga L., Jonāns A. Aparātubūves un mašīnbūves tehnoloģijas pamati. – Rīga: Zvaigzne, 1978.
 Čukurs J., Vronskis O. Tehniskā grafika. Mācību grāmata. – Rīga: Raka, 2008.
 Eglītis Z. Tehniskās grafikas ceļvedis. – Rīga: LU, 2007.
 Širons E. Detaļu ģeometrisku parametru mērīšana. – Rīga: RTU izdevniecība, 2008.
 Širons E. Vispārīgās metroloģijas pamatkurss. – Rīga: RTU, 2008.

Žuravļovs A. Pielāides un tehniskie mērijumi. – Rīga: Zvaigzne, 1984.

Henzold G. Geometrical Dimensioning and Tolerancing for Design, Manufacturing and Inspection. Second edition. – Oxford: Elsevier Ltd., 2006 [skatīts 2021. gada 11. jūnijā].

Pieejams: <http://alvarestech.com/temp/capp/Handbook-GeometricalDimensioningaTolerancingDesignManufacturingInspection.pdf>

Hoischen H. Technishe Zeichnen. – Wiesbaden: Vieweg, 2005.

Raghavendra N. V., Krishnamurthy L. Engineering Metrology and Measurements. – Oxford: University Press, 2013 [skatīts 2021. gada 22. jūnijā]. Pieejams:

https://www.nitsri.ac.in/Department/Mechanical%20Engineering/MEC_405_Book_2,_for_Unit_2B.pdf

Tabellen Buch fur Metalltechnik. – Hamburg: Handwerk und Technik, 1991.

Ulrich Fischer et al. Mechanical and Metal Trades Handbook. 2nd ed. – Naan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, 2010.

Зайцев С. А., Толстов А. Н. Технические измерения. – Москва: Академия, 2019 [skatīts 2021. gada 22. jūnijā]. Pieejams:

https://drive.google.com/file/d/1ED1LwxTgoA6CLjc2wv2-n9DGc6q_7yv_/view

**MODUĻA "Metāla detaļu izgatavošanas tehniskā dokumentācija"
ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI**

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Interaktīvā tāfele	1
1.2.	Bīdmēri ar mērīšanas apjomu 0–125 mm, precizitāte 0,05 mm	1 katram izglītojamajam
1.3.	Gludais mikrometrs ar mērīšanas apjomu 0–25 mm	1 uz 10 izglītojamajiem
1.4.	Gludais mikrometrs ar mērīšanas apjomu 25–50 mm	1 uz 10 izglītojamajiem
1.5.	Gludais mikrometrs ar mērīšanas apjomu 50–75 mm	1 uz 10 izglītojamajiem
1.6.	Dators ar interneta pieslēgumu	1 katram izglītojamajam
1.7.	Gludais mikrometrs ar mērīšanas apjomu 75–100 mm	1 uz 10 izglītojamajiem
1.8.	Pulksteņa tipa indikators ar mērīšanas apjomu 0–10 mm	1 uz 10 izglītojamajiem
1.9.	Indikatora statīvs, magnētiskais	1 uz 10 izglītojamajiem
1.10.	Indikatora dziļummērītājs	1 uz 10 izglītojamajiem
1.11.	Virsmas raupjuma etalons, komplekts	1
1.12.	Virsmas raupjuma kontaktu mēraparāts	1
1.13.	Detaļu ģeometrisko parametru mērītājs	1
1.14.	Projektors un ekrāns	1
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	A4 formāta milimetru papīrs	5
2.2.	A4 formāta papīrs drukāšanai (paka, 500 loksnes)	2
2.3.	Detaļu paraugu komplekts rasējumu izstrādei	15
2.4.	Detaļu paraugi rasējumu griezum veidošanai, komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.5.	Detaļu paraugi negluduma kontrolei, komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.6.	Detaļu paraugi cilindra formas noteikšanai, komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.7.	Detaļu paraugi robežnoviržu kontrolei, komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.8.	Metāla lineāls, 150 mm	15
2.9.	Zīmņu komplekti (H, HB, B cietības)	1 katram izglītojamajam



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Metālapstrādes pamatprocesi" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas apstrādāt metālus ar dažādiem metālgriešanas veidiem atbilstoši tehnoloģiskajai dokumentācijai, ievērojot drošus darba paņēmienus.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Atšķirt metālapstrādē izmantojamos materiālus un to īpašības. 2. Izvēlēties nepieciešamos palīgmateriālus metālapstrādes veikšanai. 3. Izvēlēties nepieciešamos instrumentus metāldarbu veikšanai un izmantot atbilstošas iekārtas metālapstrādes darbu veikšanai. 4. Izvēlēties nepieciešamās palīgierīces metāldarbu veikšanai. 5. Blīvēt cauruļvadu konstruktīvos elementus un savienojumus.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūts modulis "Metāla detaļu izgatavošanas tehniskā dokumentācija".
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Metālapstrādes pamatprocesi" apguves noslēgumā izglītojamie kārtu pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – tehniskās dokumentācijas izmantošanu; – metālam paredzēto urbju asināšanu, izmantojot atbilstošas palīgierīces.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Metālapstrādes pamatprocesi" ir A daļas modulis kvalifikāciju "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis" izglītojamajiem. Tā apguve ir ieejas nosacījums moduļa "Atslēdznieka darbi" apguvei.

MODUĻA "Metālapstrādes pamatprocesi" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: atšķirt metālapstrādē izmantojamus materiālus un to īpašības. Zina: metālu un to sakausējumu klasifikāciju un apzīmējumus. Izprot: metālu un to sakausējumu fizikālās, ķīmiskās, mehāniskās, tehnoloģiskās un ekspluatācijas īpašības.	1.1. Materiālu klasifikācija. (13% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Metālu un sakausējumu īpašības.	Nosauc metālu un sakausējumu galvenās īpašības.	Nosauc un izskaidro metālu un sakausējumu galvenās īpašības.	Patstāvīgais darbs. Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un citus informācijas avotus, iegūst informāciju par metālu un to sakausējumu īpašībām, pieraksta darbu mapē.
		1.1.2. Tēraudu un ķetu klasifikācija un standartizācija.	Nosauc tēraudu un ķetu galvenās īpašības un to standartizēšanas principus.	Izskaidro tēraudu un ķetu galvenās īpašības un raksturo standartizēšanas principus.	Patstāvīgais darbs. Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un citus informācijas avotus, iegūst informāciju par tēraudu un ķetu īpašībām, pieraksta darbu mapē.
2. Spēj: izvēlēties nepieciešamos palīgmateriālus metālapstrādes veikšanai. Zina: metāla materiālus un palīgmateriālus, to	2.1. Metāldarbos izmantojamie palīgmateriāli. (5% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Eļļas un eļļošana.	Nosauc galvenās prasības eļļām un parāda iekārtā eļļojamās vietas.	Raksturo galvenās prasības eļļām un eļļu īpašības. Parāda eļļojamās vietas iekārtā un izskaidro šo vietu eļļošanas nozīmi.	Darbs ar tekstu. Diskusija.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un interneta resursus, iegūst informāciju par iekārtu eļļošanā lietojamajām eļļām, diskutē par eļļošanu.

veidus un īpašības. Izprot: metālapstrādes darba veikšanai noteiktās kvalitātes prasības, materiālu un palīgmateriālu izmantošanas iespējas.		2.1.2. Dzesēšanas šķidrums un dzesēšana.	Nosauc, kādu materiālu apstrādei un kādiem apstrādes veidiem lieto dzesēšanas šķidrumu.	Skaidro, kādu materiālu apstrādei un kādiem apstrādes veidiem lieto dzesēšanas šķidrumu, izskaidro dzesēšanas šķidrumam noteiktās prasības.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un citus avotus, iegūst informāciju par griezējinstrumentu un sagatavju dzesēšanu un dzesēšanas šķidruma sastāvu, diskutē par dzesēšanas lietošanu.
	2.2. Metāldarbos izmantojamie materiāli. (5% no moduļa kopējā apjoma)	2.2.1. Melnie metāli.	Atšķir tērauda un ķeta markas pēc to fizikālajām īpašībām.	Nosauc tērauda un ķeta markas un izskaidro to īpašības.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un citus informācijas avotus, iegūst informāciju par tēraudu un ķetu īpašībām, to markām.
		2.2.2. Krāsainie metāli.	Atšķir krāsaino metālu markas pēc to fizikālajām īpašībām.	Nosauc krāsaino metālu markas un izskaidro to īpašības.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un citus informācijas avotus, iegūst informāciju par krāsaino metālu īpašībām, to markām.
3. Spēj: izvēlēties nepieciešamos instrumentus metāldarbu veikšanai un izmantot atbilstošas iekārtas metālapstrādes darbu veikšanai. Zina: metālapstrādē lietojamo mērinstrumentu un griezējinstrumentu veidus. Izprot: metālapstrādes darba veikšanai noteiktās kvalitātes	3.1. Metālapstrādes instrumenti. (20% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Griezēj-instrumentu veidi.	Atšķir un nosauc griezējinstrumentus virpošanas, frēzēšanas un urbšanas darbiem.	Identificē un raksturo griezējinstrumentus virpošanas, frēzēšanas un urbšanas darbiem.	Darbs ar tekstu. Diskusija.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un citus avotus, iegūst informāciju par griezējinstrumentu veidiem un to lietošanu, diskutē par instrumentu grupām.
		3.1.2. Griezēj-instrumentu griezējdaļas ģeometrija.	Nosauc un parāda griezējinstrumentu asmeņus, skaidas un muguras virsmas.	Nosauc un parāda griezējinstrumentu asmeņus, skaidas un muguras virsmas, izskaidro šo elementu ietekmi uz griešanas procesu.	Patstāvīgais darbs. Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un interneta resursus, iegūst informāciju par griezējinstrumentu ģeometriju un tās iespaidu uz tehnoloģisko procesu, apkopo to darbu mapē.
		3.1.3. Griezēj-instrumentu lietošanas	Demonstrē griezējinstrumentu	Demonstrē un izskaidro	Demonstrēšana.	Izglītojamie demonstrē griezējinstrumentu lietošanas

prasības, instrumentu lietošanas paņēmienus.		veidi.	lietošanas veidus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	griezējinstrumentu lietošanas veidus, ievērojot drošus darba paņēmienus.		veidus, ievērojot drošus darba paņēmienus.
	3.2. Ar metāl-griešanas iekārtām veicamo darbu raksturojumi. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Mērinstrumentu veidi.	Atpazīst un lieto dažādu veidu bīdmērus un mikrometrus.	Nosauc, raksturo un lieto mērinstrumentus, izskaidrojot to lietošanas apgabalus.	Diskusija.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un citus avotus, iegūst informāciju par mērinstrumentiem un apkopo to, diskutē par mērinstrumentu lietošanas apgabaliem.
		3.2.2. Metālapstrādes iekārtu uzbūve un darbības principi.	Apraksta metālapstrādes iekārtu uzbūvi un darbības principus.	Izskaidro metālapstrādes iekārtu uzbūvi un darbības principus.	Demonstrēšana.	Izglītojamie no dažādiem informācijas avotiem iegūto informāciju par metālapstrādes iekārtu uzbūvi un darbību apkopo darbu mapē, demonstrē pie iekārtas.
	3.3. Metālapstrādes iekārtu izmantošana. (22% no moduļa kopējā apjoma)	3.3.1. Metālapstrādes iekārtu izmantošana darba procesā.	Izmanto metālapstrādes iekārtas darba procesa izpildē, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izmanto metālapstrādes iekārtas darba procesa izpildē, ievērojot drošus darba paņēmienus, izskaidro to izmantošanas īpatnības.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie veic saņemtā darba uzdevuma izpildi, izmantojot metālapstrādes iekārtu un ievērojot drošus darba paņēmienus.
		3.3.2. Metālapstrādes darbu kvalitātes prasības. Izmēru pielaišanas, sēžas un virsmas raupjums.	Vizuāli nosaka virsmas raupjumu un izšķir starpību starp kustīgām un nekustīgām sēžām.	Klasificē virsmas raupjumu un sēžu veidus. Izskaidro izmēru pielaidi.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un interneta resursus, iegūst informāciju par pielaidēm, sēžām un virsmas raupjumu, izpilda uzdoto praktisko darbu.
4. Spēj: izvēlēties nepieciešamās palīgierīces metāldarbu	4.1. Palīgierīces.	4.1.1. Cauruļvadu zāģēšanas instrumentu sagatavošana darbam.	Sagatavo cauruļvadu zāģēšanas instrumentus darbam,	Sagatavo cauruļvadu zāģēšanas instrumentus darbam, ievērojot	Praktiskais darbs.	Izglītojamie sagatavo cauruļvadu zāģēšanas instrumentus atbilstoši darba

veikšanai. Zina: metālapstrādē lietojamo palīgierīču veidus, to izmantošanas īpatnības. Izprot: metālapstrādes darbu veikšanai noteiktās kvalitātes prasības, palīgierīču lietošanas paņēmienus.	(5% no moduļa kopējā apjoma)		ievērojot drošus darba paņēmienus.	drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesus darba vietā.		uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.
		4.1.2. Cauruļvadu zāģēšanā izmantojamie instrumenti.	Atpazīst cauruļvadu zāģēšanā izmantojamus instrumentus, sagatavo un izmanto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izskaidro instrumentu izmantošanas paņēmienus, sagatavo cauruļvadu zāģēšanas instrumentus un tos izmanto, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Demonstrēšana.	Izglītojamie sagatavo cauruļvadu zāģēšanas instrumentus. Izskaidro un demonstrē to lietošanas drošus darba paņēmienus.
5. Spēj: blīvēt cauruļvadu konstruktīvos elementus un savienojumus. Zina: blīvēšanas instrumentus un materiālus, to izmantošanu. Izprot: blīvēšanas darbu gaitu un secību, droša darba veikšanas paņēmienus, atbilstošu instrumentu un materiālu eksploataācijas noteikumus.	5.1. Cauruļvadu savienojumu montāžas darbi. (10% no moduļa kopējā apjoma)	5.1.1. Cauruļvadu savienojumu montāžas darbu tehnoloģijas.	Montē izjaucamus un neizjaucamus cauruļvadu savienojumus, apraksta savienojumu montāžas darbu tehnoloģijas un montāžas instrumentus.	Patstāvīgi montē izjaucamus un neizjaucamus cauruļvadu savienojumus, izskaidro savienojumu montāžas tehnoloģijas, pamato savienojumu montāžas instrumentu lietojumu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie praktiski veic izjaucamu un neizjaucamu cauruļvadu savienojumu montāžas darbus reālā darba vidē.
		5.1.2. Darba drošība cauruļvadu savienojumu montāžas darbos.	Ievēro darba drošības noteikumus cauruļvadu savienojumu montēšanas darbos.	Ievēro darba drošības noteikumus cauruļvadu savienojumu montēšanas darbos, izskaidro to ievērošanas nepieciešamību.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie apkopo informāciju, izmantojot dažādus informācijas resursus (mācību grāmatas, interneta materiālus), un veido pārskatus par cauruļvadu savienojumu montēšanas drošības noteikumiem.
	5.2. Blīvēšanas instrumenti un	5.2.1. Materiālu un instrumentu veidi un	Nosaka instrumentu un materiālu veidus	Nosaka un raksturo materiālu un	Praktiskais darbs.	Izglītojamie praktiski nosaka materiālu un instrumentu

	materiāli. (10% no moduļa kopējā apjoma)	īpašību noteikšana atbilstoši darba uzdevumam.	un īpašības.	instrumentu veidus un īpašības.		veidu un īpašības.
		5.2.2. Cauruļvadu konstruktīvo elementu un savienojumu blīvēšana.	Blīvē cauruļvadu konstruktīvos elementus un savienojumus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Blīvē cauruļvadu konstruktīvos elementus un savienojumus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Laboratorijas darbs.	Izglītojamie blīvē cauruļvadu konstruktīvos elementus un savienojumus atbilstoši darba uzdevumam un droša darba veikšanai.

Ieteicamie avoti

Avotiņš J. Metālapstrāde. – Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2009.

Dobelis H. Tehniskā mehānika [skatīts 2021. gada 6. maijā]. Pieejams: <http://www.lvt.lv/macibas/metodiskie-materiali/profesionalie-macibu-prieksmeti/automehanika/>

Inovātīvas ūdens un apkures sistēmas. Rokasgrāmata [skatīts 2021. gada 12. jūnijā]. Pieejams: <http://lv.kan-therm.com/kan/upload/designer-contractor-guidebook-kan-therm-lv.pdf>

Sokolovs V. Instrukīvās kartes praktiskajās mācībās "Atslēdznieku darbi" [skatīts 2021. gada 16. martā]. Pieejams: http://www.lvt.lv/wp-content/uploads/metodiskie-materiali/instruk_kartes_atsledziniekiem.pdf?x54991

Uzklīņģis G. Mašīnu elementi. – Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2008.

Fischer U. Mechanical and Metal Trades Handbook. 2nd ed. – Haan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, 2010.

**MODUĻA "Metālapstrādes pamatprocesi"
ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI**

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Mērinstrumenti (komplekts)	1 katram izglītojamajam
1.2.	Griezējinstrumenti (komplekts)	1 katram izglītojamajam
1.3.	Metālapstrādes palīgierīces (komplekts)	1 katram izglītojamajam
1.4.	Metālapstrādes instrumenti (komplekts)	1 katram izglītojamajam
1.5.	Asināšanas instrumenti (komplekts)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.6.	Dators ar interneta pieslēgumu	1 katram izglītojamajam
1.7.	Asināšanas iekārtas	1 katram izglītojamajam
1.8.	Abrazīvie instrumenti (komplekts)	1 katram izglītojamajam
1.9.	Instrumentu asināšanas iekārtas	1 katram izglītojamajam
1.10.	Multifunkcionālais printeris (A4 un A3 formātam)	1
1.11.	Projektors un ekrāns	1
1.12.	Interaktīvā tāfele	1
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	A4 formāta milimetru papīrs (paka)	5
2.2.	A4 formāta papīrs drukāšanai (paka, 500 loksnes)	2
2.3.	Dažādu materiālu sagataves (komplekts)	1 katram izglītojamajam
2.4.	Palīgmateriāli (emulsijas, dzesēšanas šķidrumi, eļļošanas šķidrumi u.c.)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.5.	Abrazīvie materiāli (dažāda veida slīpripas, kas paredzētas asināšanas darbgaldiem), komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.6.	Darba apģērbs (komplekts)	1 katram izglītojamajam
2.7.	Metāla lineāls, 150 mm	15
2.8.	Zīmuļu komplekti (H, HB, B cietības)	1 katram izglītojamajam
2.9.	Individuālo aizsardzības līdzekļu komplekts	1 katram izglītojamajam



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»



Uz sākumu

MODUĻA "Atslēdznieka darbi" APRAKSTS

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas griezt, liekt, taisnot, zāģēt un blīvēt inženiersistēmās izmantotos materiālus, izmantojot atslēdznieka instrumentus, iekārtas un tehnoloģiskos paņēmienus.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Aizzīmēt metāla virsmas. 2. Griezt ārējās un iekšējās vītnes ar vītņurbjiem, vītņu ripām un griežņiem. 3. Liekt materiālu virsmas un detaļas. 4. Taisnot materiālu virsmas. 5. Zāģēt iekārtu cauruļvadu konstruktīvos elementus un savienojumus. 6. Blīvēt iekārtu konstruktīvos elementus un savienojumus.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūts modulis "Metālapstrādes pamatprocesi".
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Atslēdznieka darbi" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – darbgaldu, palīgierīču un instrumentu sagatavošanu droša darba veikšanai; – aizzīmēšanu, zāģēšanu, blīvēšanu, taisnošanu; – materiālu virsmas un detaļu liekšanu; – izgatavotās detaļas tehnisko un kvalitātes rādītāju atbilstības pārbaudi tehnoloģiskajām prasībām.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Atslēdznieka darbi" ir A daļas modulis kvalifikāciju "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis" izglītojamajiem. Tā apguve ir ieejas nosacījums moduļa "Vienkāršu mezglu montāža un demontāža" apguvei.

MODUĻA "Atslēdznieka darbi" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: aizzīmēt metāla virsmas. Zina: aizzīmēšanas instrumentus, to pielaišanas, darba drošības prasības. Izprot: aizzīmēšanas darbu gaitu un secību, droša darba veikšanas paņēmienus, atbilstošo instrumentu ekspluatācijas noteikumus.	1.1. Aizzīmēšanas instrumenti. (5% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Aizzīmēšanā izmantojamie instrumenti.	Atpazīst aizzīmēšanā izmantojamus instrumentus un izmanto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izskaidro aizzīmēšanas instrumentu izmantošanas paņēmienus un izmanto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Netiešā uzskate. Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, rāda pārējiem izglītojamajiem aizzīmēšanas instrumentus, stāsta par tiem, to izmantošanas iespējām un paņēmieniem.
		1.1.2. Aizzīmēšanas instrumentu sagatavošana darbam.	Sagatavo aizzīmēšanas instrumentus droša darba veikšanai.	Sagatavo aizzīmēšanas instrumentus droša darba veikšanai, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie sagatavo aizzīmēšanas instrumentus droša darba veikšanai.
	1.2. Virsmu aizzīmēšana. (10% no moduļa kopējā apjoma)	1.2.1. Plakanisko virsmu aizzīmēšanas darbu gaita un secība.	Izplāno plakanisko virsmu aizzīmēšanas darbu gaitu un secību.	Izplāno un izskaidro plakanisko virsmu aizzīmēšanas darbu gaitu un secību.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši uzdevumam izplāno plakanisko virsmu aizzīmēšanas darbu gaitu un secību.
		1.2.2. Plakanisko virsmu aizzīmēšana.	Aizzīmē metāla plakaniskās virsmas, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Aizzīmē plakaniskās virsmas, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie sagatavo aizzīmēšanas instrumentus un tos izmanto, aizzīmējot plakanisko virsmu bāzes detaļai atbilstoši darba uzdevumam.

		1.2.3. Telpisko virsmu aizzīmēšanas darbu gaita un secība.	Izplāno telpisko virsmu aizzīmēšanas darbu gaitu un secību.	Izplāno un izskaidro telpisko virsmu aizzīmēšanas darbu gaitu un secību.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši uzdevumam izplāno telpisko virsmu aizzīmēšanas darbu gaitu un secību.
		1.2.4. Telpiskā aizzīmēšana.	Aizzīmē metāla telpiskās virsmas, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Aizzīmē metāla telpiskās virsmas, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie sagatavo aizzīmēšanas instrumentus un izmanto tos, aizzīmējot telpisko virsmu bāzes detaļai atbilstoši darba uzdevumam un ievērojot drošus darba paņēmienus.
2. Spēj: griezt ārējās un iekšējās vītnes ar vītņurbjiem, vītņu ripām un griežņiem. Zina: vītņu veidus, darba režīma izvēli atkarībā no instrumentu veida, darba drošības prasības. Izprot: vītņu profilu veidošanas procesu, vītņu īpatnības un iegūšanas metodes.	2.1. Vītņu uzgriešana. (5% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Vītņu uzgriešana ar vītņu ripām.	Uzgriež vītņi ar vītņu ripām.	Uzgriež vītņi ar vītņu ripām un koriģē vītņu ripas stiprināšanu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie uzgriež vītņi ar vītņu ripām un vītņu griežņiem.
		2.1.2. Vītņu uzgriešana ar vītņu griežņiem.	Uzgriež vītņi ar vītņu griežņiem.	Uzgriež vītņi ar vītņu griežņiem, kontrolē un koriģē darba procesu.		
	2.2. Vītņu iegriešana. (10% no moduļa kopējā apjoma)	2.2.1. Vītņu iegriešana ar vītņurbjiem.	Iegriež vītņi ar vītņurbjiem.	Iegriež vītņi ar vītņurbjiem, izvēlas apstrādājamajam materiālam atbilstošu smērvielu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie iegriež vītņi ar vītņurbjiem un vītņu izvērpošanas griežņiem.
		2.2.2. Vītņu iegriešana ar vītņu izvērpošanas griežņiem.	Iegriež vītņi ar vītņu izvērpošanas griežņiem.	Iegriež vītņi ar vītņu izvērpošanas griežņiem un rotējošajām griežņu galvām.		
3. Spēj: liekt materiālu virsmas un detaļas. Zina: liekšanas instrumentus un darbgaldus, to izmantošanu, darba	3.1. Metāla liekšanas būtība un izmantojamie instrumenti. (5% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Metāla liekšanas darbu gaita un secība.	Izskaidro un izplāno metāla liekšanas darbu gaitu un secību.	Izskaidro un izplāno metāla liekšanas darbu gaitu un secību, pamato izplānoto metāla liekšanas darbu secību.	Demonstrēšana.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam izplāno metāla liekšanas darbu gaitu un secību.

drošības prasības. Izprot: liekšanas darbu gaitu un secību, droša darba veikšanas paņēmienus, atbilstošo instrumentu ekspluatācijas noteikumus.		3.1.2. Liekšanā izmantojamie instrumenti.	Atpazīst un sagatavo metāla liekšanā izmantojamus instrumentus, izmanto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izskaidro instrumentu izmantošanas paņēmienus un sagatavo tos metāla liekšanai un droša darba veikšanai, kontrolē un koriģē darba procesu.	Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, rāda pārējiem izglītojamajiem metāla liekšanas instrumentus, stāsta par tiem un demonstrē to izmantošanas paņēmienus, ievērojot drošus darba paņēmienus.
		3.1.3. Darbgalda uzbūve, aprīkojums un palīgierīces.	Nosauc darbgalda uzbūvi un darbības principus, darbgalda aprīkojumu un palīgierīces, tā izmantošanas paņēmienus.	Raksturo darbgalda uzbūvi un darbības principus. Izskaidro un raksturo darbgalda aprīkojuma un palīgierīču izmantošanas paņēmienus, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, rāda pārējiem izglītojamajiem darbgalda uzbūvi un darbības principus, stāsta par to, izskaidro un raksturo darbgalda aprīkojuma un palīgierīču izmantošanas paņēmienus, ievērojot drošus darba paņēmienus.
	3.2. Metāla virsmu un detaļu liekšana. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Cauruļu liekšana.	Liec metāla caurules, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Liec metāla caurules, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam liec metāla caurules, ievērojot drošus darba paņēmienus.
		3.2.2. Lokšņu liekšana.	Liec metāla loksnes, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Liec metāla loksnes, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam liec metāla loksnes, ievērojot drošus darba paņēmienus.
		3.2.3. Liekšanas darbu mehanizācija.	Atpazīst un izvēlas nepieciešamās metāla liekšanas matricas,	Izvēlas nepieciešamās metāla liekšanas matricas, pamatojot	Praktiskais darbs.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus,

			ievērojot drošus darba paņēmienus.	savu izvēli, kontrolē un koriģē darba procesu.		atpazīst un izvēlas nepieciešamās metāla liekšanas matricas.
4. Spēj: taisnot materiālu virsmas. Zina: taisnošanas instrumentus, to izmantošanu. Izprot: taisnošanas darbu gaitu un secību, droša darba veikšanas paņēmienus, atbilstošo instrumentu ekspluatācijas noteikumus.	4.1. Taisnošanā izmantojamie instrumenti. (5% no moduļa kopējā apjoma)	4.1.1. Taisnošanas instrumentu veidi.	Nosauc taisnošanā izmantojamās instrumentus un izmanto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izskaidro instrumentu izmantošanas paņēmienus un izmanto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie, izmantojot taisnošanas instrumentus, katalogus un vizuālos uzskates līdzekļus, rāda pārējiem izglītojamajiem taisnošanas instrumentu veidus un izmantošanas paņēmienus, ievērojot drošus darba paņēmienus, stāsta par tiem.
		4.1.2. Taisnošanas instrumentu sagatavošana darbam.	Sagatavo taisnošanas instrumentus droša darba veikšanai.	Sagatavo taisnošanas instrumentus droša darba veikšanai, kontrolē un koriģē darba procesu.	Laboratorijas darbs.	Izglītojamie sagatavo taisnošanas instrumentus atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.
	4.2. Taisnošana un taisnošanas tehnika. (10% no moduļa kopējā apjoma)	4.2.1. Taisnošanas darbu gaita un secība.	Izskaidro taisnošanas darbu gaitu un secību.	Izskaidro un pamato taisnošanas darbu gaitu un secību.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie izskaidro taisnošanas darbu gaitu un secību atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.
		4.2.2. Taisnošanas process.	Izstrādā darba plānu taisnošanai.	Izstrādā un izskaidro darba plānu taisnošanai.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie izplāno taisnošanas procesu atbilstoši darba uzdevumam droša darba veikšanai.
		4.2.3. Virsmas taisnošana.	Taisno metāla virsmas, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Taisno metāla detaļas, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Laboratorijas darbs.	Izglītojamie taisno metāla virsmas atbilstoši darba uzdevumam un ievēro drošus darba paņēmienus.

5. Spēj: zāģēt profila sagataves un cauruļvadu konstruktīvos elementus. Zina: zāģēšanas instrumentus, to izmantošanu. Izprot: zāģēšanas darbu gaitu un secību, droša darba veikšanas paņēmienus, atbilstošo instrumentu ekspluatācijas noteikumus.	5.1. Zāģēšanas instrumenti. (10% no moduļa kopējā apjoma)	5.1.1. Zāģēšanas instrumentu sagatavošana darbam.	Sagatavo zāģēšanas instrumentus darbam, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Sagatavo zāģēšanas instrumentus darbam, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesus darba vietā.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie sagatavo zāģēšanas instrumentus atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.
		5.1.2. Zāģēšanā izmantojamie instrumenti.	Atpazīst zāģēšanā izmantojamus instrumentus, izmanto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izskaidro instrumentu izmantošanas paņēmienu atbilstību darba procesam, izmanto zāģēšanas instrumentus, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, instrumentus un katalogus, rāda pārējiem izglītojamajiem zāģēšanā izmantojamus instrumentus un stāsta par tiem. Sagatavo tos droša darba veikšanai un demonstrē to izmantošanu, ievērojot drošus darba paņēmienus.
	5.2. Profila sagatavju un cauruļvadu zāģēšana. (10% no moduļa kopējā apjoma)	5.2.1. Zāģēšanas darbu gaita un secība.	Izskaidro profila sagatavju un cauruļvadu zāģēšanas darbu gaitu un secību.	Izskaidro un pamato profila sagatavju un cauruļvadu zāģēšanas darbu gaitu un secību, pamato izplānoto cauruļvadu zāģēšanas procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, izskaidro profila sagatavju un cauruļvadu zāģēšanas darbu gaitu un secību, izplāno cauruļvadu zāģēšanas procesu atbilstoši darba uzdevumam.
		5.2.2. Profila sagatavju un cauruļvadu zāģēšanas tehnikas.	Atpazīst un izmanto profila sagatavju un cauruļvadu zāģēšanas tehniku.	Izmanto profila sagatavju un cauruļvadu zāģēšanas tehniku, pamatojot tās izvēli darba uzdevumam.	Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, raksturo profila sagatavju un cauruļvadu zāģēšanas tehniku un tās piemērotību zāģēšanas darbam. Demonstrē profila sagatavju un cauruļvadu zāģēšanas tehnikas izmantošanu, ievērojot drošus darba paņēmienus.
		5.2.3. Profila sagatavju zāģēšana.	Zāģē profila sagataves, ievērojot	Zāģē profila sagataves, ievērojot drošus darba	Laboratorijas darbs.	Izglītojamie zāģē profila sagataves atbilstoši darba

			drošus darba paņēmienus.	paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.		uzdevumam un droša darba veikšanai.
		5.2.4. Cauruļvadu zāģēšana.	Zāģē cauruļvadus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Zāģē cauruļvadus, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Laboratorijas darbs.	Izglītojamie zāģē cauruļvadus atbilstoši darba uzdevumam un droša darba veikšanai.
6. Spēj: blīvēt iekārtu konstruktīvos elementus un savienojumus. Zina: blīvēšanas instrumentus un materiālus, to izmantošanu. Izprot: blīvēšanas darbu gaitu un secību, droša darba veikšanas paņēmienus, atbilstošo instrumentu un materiālu ekspluatācijas noteikumus.	6.1. Iekārtu elementu savienojumu montāžas darbi. (10% no moduļa kopējā apjoma)	6.1.1. Iekārtu elementu savienojumu montāžas darbu tehnoloģijas.	Montē izjaucamus un neizjaucamus iekārtu elementu savienojumus, apraksta savienojumu montāžas darbu tehnoloģijas un montāžas instrumentus.	Patstāvīgi montē izjaucamus un neizjaucamus iekārtu elementu savienojumus, izskaidro savienojumu montāžas tehnoloģijas, pamato savienojumu montāžas instrumentu lietojumu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie praktiski veic izjaucamu un neizjaucamu iekārtu elementu savienojumu montāžas darbus reālā darba vidē.
		6.1.2. Darba drošība iekārtu elementu savienojumu montāžas darbos.	Ievēro darba drošības noteikumus iekārtu elementu savienojumu montēšanas darbos.	Ievēro darba drošības noteikumus iekārtu elementu savienojumu montēšanas darbos, izskaidro to ievērošanas nepieciešamību.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie apkopo informāciju, izmantojot dažādus informācijas resursus (mācību grāmatas, interneta materiālus), un veido pārskatus par iekārtu elementu savienojumu montēšanas drošības noteikumiem.
	6.2. Blīvēšanas instrumenti un materiāli. (10% no moduļa kopējā apjoma)	6.2.1. Materiālu un instrumentu veidi un īpašību noteikšana atbilstoši darba uzdevumam.	Nosaka instrumentu un materiālu veidus un īpašības.	Nosaka un raksturo materiālu un instrumentu veidus un īpašības.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie praktiski nosaka materiālu un instrumentu veidu un īpašības.
		6.2.2. Iekārtu konstruktīvo elementu	Blīvē iekārtu konstruktīvos	Blīvē iekārtu konstruktīvos	Laboratorijas darbs.	Izglītojamie blīvē iekārtu konstruktīvos elementus un

		un savienojumu blīvēšana.	elementus un savienojumus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	elementus un savienojumus, kontrolē un koriģē darba procesu.		savienojumus atbilstoši darba uzdevumam un droša darba veikšanai.
--	--	---------------------------	---	--	--	---

Ieteicamie avoti

Avotiņš J. Metālapstrāde. – Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2009.

Sokolovs V. Instrukīvās kartes praktiskajās mācībās "Atslēdznieku darbi" [skatīts 2021. gada 6. maijā]. Pieejams: http://www.lvt.lv/wp-content/uploads/metodiskie-materiali/instruk_kartes_atsledziniekiem.pdf?x54991

Uzklīņģis G. Mašīnu elementi. – Jelgava: Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2008.

Fischer U. Mechanical and Metal Trades Handbook. 2nd ed. – Haan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, 2010.

Fluid Sealing Association & European Sealing Association. Gasket Handbook 1st Edition. [skatīts 2021. gada 22. jūnijā]. Pieejams: <https://www.fluidsealing.com/publication-downloads/FSA%20Gasket%20Handbook%20-%20June%202017.pdf>

Fluid Sealing Association & European Sealing Association. Gasket Installation Procedures [skatīts 2021. gada 22. jūnijā]. Pieejams: <https://leadergt.com/resources/downloads/esafsa-gaskets-installation-procedure.en.pdf>

MODUĻA "Atslēdznieka darbi"
ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Atslēdznieka instrumentu komplekti	1 katram izglītojamajam
1.2.	Atslēdznieka darbgaldi	1 katram izglītojamajam
1.3.	Cauruļliecējs	1 uz 3 izglītojamajiem
1.4.	Darba instrumentu komplekts montāžas un demontāžas darbiem	1 uz 3 izglītojamajiem
1.5.	Darba ratiņi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.6.	Dators ar interneta pieslēgumu	1 katram izglītojamajam
1.7.	Detaļu ģeometrisko parametru mērītājs	1 uz 3 izglītojamajiem
1.8.	Dokumentu kamera	1
1.9.	Elektriskie rokas instrumenti	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.10.	Fasongriežņu komplekts (dažādi izmēri)	1 katram izglītojamajam
1.11.	Griežņi ar maināmām cietsakausējuma plāksnītēm (dažādi izmēri)	1 katram izglītojamajam
1.12.	Lekāļu komplekts	1
1.13.	Metāla liekšanas iekārtas	1 uz 3 izglītojamajiem
1.14.	Mērinstrumenti (mērlente, stūrenis, leņķmērs u.c.), komplekts	1 uz 3 izglītojamajiem
1.15.	Multifunkcionālais printeris (A4 un A3 formātam)	1
1.16.	Nogriešanas griežņu komplekts (dažādi izmēri)	1 katram izglītojamajam
1.17.	Projektors un ekrāns	1
1.18.	Slīpasināšanas darbgalds	1 uz 10 izglītojamajiem
1.19.	Vītņu griešanas instrumentu komplekti	1 katram izglītojamajam
1.20.	Zāģēšanas instrumentu komplekts	1 katram izglītojamajam
1.21.	Aizzīmēšanas palete	1 uz 3 izglītojamajiem
1.22.	Aizzīmēšanas instrumentu (lineāli, lekāli, aizzīmēšanas adatas, cirkuli, leņķmēri u.c.) komplekts	1 katram izglītojamajam
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	A4 formāta milimetru papīrs	5
2.2.	A4 formāta papīrs drukāšanai (paka, 500 loksnes)	2
2.3.	Bīdmērs, 0–125 mm	15
2.4.	Blīvējošā ziede	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.5.	Cauruļliekšanas palīgmateriāli	Atbilstoši moduļa īstenošanai

2.6.	Ciršanas palīginstrumenti	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.7.	Darba apģērbs, komplekts	1 katram izglītojamajam
2.8.	Pašlīmējoši blīvēšanas materiāli un izstrādājumi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.9.	Eļļošanas materiāli	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.10.	Individuālie aizsardzības līdzekļi (brilles, austiņas, respiratori u.c.)	1 katram izglītojamajam
2.11.	Leņķmērs, 0°–180°	15
2.12.	Metāla liešanas matricas	1 katram izglītojamajam
2.13.	Metāla lineāls, 150 mm	15
2.14.	Zīmuļu komplekti (H, HB, B cietības)	1 katram izglītojamajam



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Vienkāršu mezglu montāža un demontāža" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas montēt un demontēt vienkāršus mezglus un pārbaudīt montētā un demontētā mezgla atbilstību darba uzdevumam.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Lasīt skices un kopsalikuma rasējumu. 2. Kniedēt metāla detaļas. 3. Skrūvēt metāla detaļas. 4. Presēt metāla virsmas un detaļas. 5. Vīlēt metāla detaļas virsmas.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūts modulis "Atslēdznieka darbi".
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Vienkāršu mezglu montāža un demontāža" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – kniedēšanas, skrūvēšanas, metāla presēšanas un vīlēšanas darbus; – vienkāršu mezglu montāžu un demontāžu atbilstoši darba uzdevumam pēc kopsalikuma rasējuma.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Vienkāršu mezglu montāža un demontāža" ir A daļas modulis kvalifikāciju "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis" izglītojamajiem. Moduļa "Vienkāršu mezglu montāža un demontāža" apguve ir ieejas nosacījums B daļas moduļa "Mehāniskās apstrādes darbi" apguvei.

MODUĻA "Vienkāršu mezglu montāža un demontāža" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: lasīt skices un kopsalikuma rasējumu. Zina: kopsalikuma rasējuma attēlošanas pamatus. Izprot: kopsalikuma rasējuma attēlošanas būtību.	1.1. Kopsalikuma rasējumi. (15% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Izstrādājuma specifikācija.	Sagatavo izstrādājuma specifikāciju.	Izskaidro un pamato izstrādājuma specifikāciju.	Patstāvīgais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam un kopsalikuma rasējumam nosaka izstrādājuma specifikāciju, izskaidro un pamato būtiskākās izstrādājuma iezīmes.
		1.1.2. Kopsalikuma rasējuma struktūra.	Nosauc kopsalikuma rasējuma struktūru.	Izskaidro kopsalikuma rasējuma struktūru.	Patstāvīgais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam un dotajam kopsalikuma rasējumam stāsta un skaidro kopsalikuma rasējuma struktūru.
		1.1.3. Kopsalikuma rasējuma struktūrelementi.	Nosauc kopsalikuma rasējuma struktūrelementus.	Izskaidro kopsalikuma rasējuma struktūrelementus.	Patstāvīgais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam un dotajam kopsalikuma rasējumam stāsta un skaidro kopsalikuma rasējuma struktūrelementus.
		1.1.4. Gatava izstrādājuma kopsalikuma rasējuma izpildīšanas secība.	Izplāno gatava izstrādājuma un kopsavilkuma rasējuma izpildīšanas secību.	Izplāno un pamato gatava izstrādājuma un kopsavilkuma rasējuma izpildīšanas secību.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie izplāno gatava izstrādājuma kopsalikuma rasējuma izpildīšanas secību, pamato katra posma izpildes ietekmi uz gatavo izstrādājumu.

		1.1.5. Nosacījumi un vienkāršojumi kopsalikuma rasējumos.	Nosauc nosacījumus un vienkāršojumus kopsalikuma rasējumos.	Nosauc un izskaidro nosacījumus un vienkāršojumus kopsalikuma rasējumos.	Demonstrēšana.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam un kopsalikuma rasējumam rāda pārējiem izglītojamajiem kopsalikuma rasējuma nosacījumus un vienkāršojumus, stāsta par tiem.
2. Spēj: kniedēt metāla detaļas. Zina: kniedēšanas instrumentus, to izmantošanu, ievērojot drošus darba paņēmienus. Izprot: kniedēšanas darbu gaitu un secību, droša darba veikšanas paņēmienus, atbilstošo instrumentu ekspluatācijas noteikumus.	2.1. Kniedēšana. (20% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Iekārtu mezglu slogošanas veidi un metodes.	Izplāno metāla kniedēšanas darbu gaitu un secību.	Izplāno un izskaidro metāla kniedēšanas darbu gaitu un secību.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie izskaidro metāla kniedēšanas darbu gaitu un secību, izplāno metāla kniedēšanas procesu, ievērojot drošus darba paņēmienus.
		2.1.2. Kniedēto savienojumu veidi.	Nosauc un izskaidro kniedēto savienojumu veidus.	Patstāvīgi analizē un izvērtē kniedēto savienojumu uzbūvi.	Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, demonstrē pārējiem izglītojamajiem kniedēto savienojumu veidus, analizē to uzbūvi un stāsta par tiem.
		2.1.3. Kniedēšanas instrumenti un ierīces.	Nosauc metāla kniedēšanā izmantojamus instrumentus, izmanto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izskaidro metāla kniedēšanā izmantojamo instrumentu lietošanas paņēmienus un tos atbilstoši izmanto, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, stāsta un demonstrē pārējiem izglītojamajiem kniedēšanā izmantojamo instrumentu veidus un lietošanas paņēmienus droša darba veikšanai.
		2.1.4. Metāla kniedēšana.	Sagatavo un kniedē metālu ar rokas instrumentiem, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Sagatavo un kniedē metālu ar rokas instrumentiem, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie izvēlas metāla kniedēšanas instrumentus, kniedē metālu ar rokas instrumentiem atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.

		2.1.5. Kniedēšanas brāķa veidi un to cēloņi.	Nosauc metāla kniedēšanas brāķu veidus un brāķu rašanās cēloņus, novērš tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Pamato metāla kniedēšanas brāķu rašanās cēloņus un patstāvīgi tos novērš, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie nosauc un izskaidro kļūdu rašanās cēloņus, novērš kļūdas atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.
	2.2. Kniedētu savienojumu demontāža. (5% no moduļa kopējā apjoma)	2.2.1. Kniedētu savienojumu demontāžas instrumenti.	Nosauc kniedētu savienojumu demontāžas instrumentus, izmanto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izskaidro kniedētu savienojumu demontāžas instrumentu izmantojumu un lieto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, demonstrē pārējiem izglītojamajiem kniedēto savienojumu demontāžā izmantojamo instrumentu veidus un lietošanas paņēmienus droša darba veikšanai.
		2.2.2. Kniedētu savienojumu demontāža.	Demontē kniedētus savienojumus ar rokas instrumentiem, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Demontē kniedētus savienojumus ar rokas instrumentiem, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie izvēlas kniedētu savienojumu demontāžas instrumentus, demontē kniedētus savienojumus ar rokas instrumentiem atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.
3. Spēj: skrūvēt metāla detaļas. Zina: skrūvēšanas instrumentus, to izmantošanu, ievērojot drošus darba paņēmienus. Izprot: skrūvēšanas darbu gaitu un secību, droša darba veikšanas paņēmienus, atbilstošo	3.1. Skrūvēti savienojumi. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Skrūvētu savienojumu veidi.	Nosauc skrūvētu savienojumu veidus.	Nosauc un izskaidro skrūvētu savienojumu veidus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie izvēlas skrūvētu savienojumu demontāžas instrumentus, demontē skrūvētus savienojumus ar rokas instrumentiem atbilstoši darba uzdevumam un ievērojot drošus darba paņēmienus.
		3.1.2. Skrūvēšanas instrumenti.	Nosauc metāla skrūvēšanas instrumentus, izmanto tos, ievērojot drošus	Izskaidro metāla detaļu skrūvēšanas instrumentu izmantošanas	Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, rāda pārējiem izglītojamajiem

instrumentu ekspluatācijas noteikumus.			darba paņēmienus.	paņēmienu atbilstību un lieto šos paņēmienus, ievērojot drošus darba paņēmienus.		skrūvētu savienojumu veidus, analizē to uzbūvi un stāsta par tiem.
		3.1.3. Skrūvēšanas darbu gaita un secība.	Izplāno metāla skrūvēšanas darbu gaitu un secību.	Izplāno un izskaidro metāla detaļu skrūvēšanas darbu gaitu un secību.	Patstāvīgais darbs.	Izglītojamie izskaidro metāla detaļu skrūvēšanas darbu gaitu un secību, izplāno metāla detaļu skrūvēšanas procesu.
		3.1.4. Metāla detaļu skrūvēšana.	Sagatavo un skrūvē metāla detaļas ar rokas instrumentiem, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Sagatavo un skrūvē metāla detaļas ar rokas instrumentiem, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie izvēlas metāla detaļu skrūvēšanas instrumentus, skrūvē metāla detaļas ar rokas instrumentiem atbilstoši darba uzdevumam un ievērojot drošus darba paņēmienus.
	3.2. Skrūvētu savienojumu demontāža. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Skrūvētu savienojumu demontāžas instrumenti.	Nosauc skrūvētu savienojumu demontāžas instrumentus, izmanto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izskaidro skrūvētu savienojumu demontāžas instrumentu izmantojumu un lieto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, stāsta un demonstrē pārējiem izglītojamajiem skrūvētu savienojumu demontāžā izmantojamo instrumentu veidus un lietošanas paņēmienus droša darba veikšanai.
		3.2.2. Skrūvētu savienojumu demontāža.	Demontē skrūvētus savienojumus ar rokas instrumentiem, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Demontē skrūvētus savienojumus ar rokas instrumentiem, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie izvēlas skrūvētu savienojumu demontāžas instrumentus, demontē skrūvētus savienojumus ar rokas instrumentiem atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.

4. Spēj: presēt metāla virsmas un detaļas. Zina: presēšanas instrumentus, to izmantošanu, ievērojot drošus darba paņēmienus. Izprot: presēšanas darbu gaitu un secību, droša darba veikšanas paņēmienus, atbilstošo instrumentu ekspluatācijas noteikumus.	4.1. Metāla presēšana. (10% no moduļa kopējā apjoma)	4.1.1. Metāla presēšanas būtība.	Izplāno metāla presēšanas darbu gaitu un secību.	Izplāno un izskaidro metāla presēšanas procesu.	Patstāvīgais darbs.	Izglītojamie izskaidro metāla presēšanas darbu gaitu un secību, izplāno metāla presēšanas procesu.
		4.1.2. Metāla presēšanas instrumenti un ierīces.	Nosauc un sagatavo metāla presēšanā izmantojamus instrumentus, izmanto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izskaidro metāla presēšanas instrumentu izmantošanas paņēmienus un sagatavo metāla presēšanas ierīces, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, demonstrē pārējiem izglītojamajiem presēšanā izmantojamo instrumentu veidus un lietošanas paņēmienus droša darba veikšanai.
		4.1.3. Metāla virsmu un detaļu presēšana.	Sagatavo un presē metāla detaļas un virsmas, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Sagatavo un presē metāla detaļas, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie presē metāla bāzes detaļas un virsmas atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.
		4.1.4. Presēšanas brāķa veidi un to cēlonis.	Nosauc brāķa veidus, brāķu rašanās cēloņus un novērš brāķus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izskaidro brāķu rašanās cēloņus un novērš brāķus, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie nosaka un izskaidro kļūdu rašanās cēloņus, pamato brāķu novēršanu atbilstoši darba uzdevumam.
	4.2. Presētu savienojumu demontāža. (5% no moduļa kopējā apjoma)	4.2.1. Presētu savienojumu demontāžas instrumenti.	Nosauc savienojumu demontāžas instrumentus, izmanto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izskaidro presētu savienojumu demontāžas instrumentu izmantojumu un tos izmanto, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, demonstrē pārējiem izglītojamajiem presēto savienojumu demontāžā izmantojamo instrumentu veidus un lietošanas paņēmienus droša darba veikšanai.

		4.2.2. Presētu savienojumu demontāža.	Demontē presētus savienojumus ar rokas instrumentiem, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Demontē presētus savienojumus ar rokas instrumentiem, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie izvēlas presētu savienojumu demontāžas instrumentus, demontē presētus savienojumus ar rokas instrumentiem atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.
5. Spēj: vīlēt metāla detaļas virsmas. Zina: vīlēšanas darbu mehānizāciju, vīles un to veidus, vīlēšanā izmantojamās instrumentus un palīgierīces, darba drošības prasības, vīlējot metāla detaļas virsmas. Izprot: vīlēšanas darbu gaitu un secību, droša darba veikšanas paņēmienus, atbilstošo instrumentu ekspluatācijas noteikumus.	5.1. Vīlēšanas būtība. (10% no moduļa kopējā apjoma)	5.1.1. Vīlēšanas būtība un process.	Izplāno metāla vīlēšanas procesu.	Izplāno un izskaidro metāla vīlēšanas darbu gaitu un secību.	Patstāvīgais darbs.	Izglītojamie izskaidro metāla vīlēšanas darbu gaitu un secību, izplāno metāla vīlēšanas procesu.
		5.1.2. Vīļu klasifikācija.	Atpazīst un nosauc vīļu veidus.	Raksturo vīļu veidus un to atbilstību darba uzdevumam.	Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, rāda vīļu veidus un stāsta par to atbilstību darba uzdevumam.
	5.2. Vīlēšana. (15% no moduļa kopējā apjoma)	5.2.1. Vīļu rokturu nostiprināšana un noteikumi, kas jāievēro darbā ar vīlēm.	Nostiprina vīļu rokturus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Nostiprina vīļu rokturus, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie nostiprina vīļu rokturus, ievērojot drošus darba paņēmienus.
		5.2.2. Vīlēšanas tehnika un paņēmieni.	Vīl metāla detaļas un virsmas, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Vīl metāla detaļas un virsmas, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie vīl metāla iekšējo virsmu atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot droša darba paņēmienus.

Ieteicamie avoti

Bezborodovs A., Amčislavskis L. Jaunā atslēdznieka montētāja rokasgrāmata. – Rīga: Liesma, 1973.

Čukurs J., Viļumsone I., Nulle I. Inženiergrafika. Mašīnbūves rasēšana. – Rīga: Raka, 2004.

Makijenko N. Atslēdznieku darbi un materiālu mācība. – Rīga: Zvaigzne, 1975.

Skakuns V. Instrukīvās kartes atslēdznieku darbiem. – Rīga: Zvaigzne, 1987.

Skavošana, kniedēšana un līmēšana [skatīts 2021. gada 26. martā]. Pieejams: https://www.stanleysites.com/uploads/lv/catalogue/skavosana_kniedesana_un_limesana.pdf

Sokolovs V. Instrukīvās kartes praktiskajās mācībās "Atslēdznieku darbi". – Višķi: Višķu Profesionālā vidusskola, 2010.

Fischer U. Mechanical and Metal Trades Handbook. 2nd ed. – Haan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, 2010.

Fournier S. Sheet Metal Handbook. – London: Penguin, 1989.

Herren R. Agricultural Mechanics: Fundamentals & Applications. – [B. v.]: Cengage Learning, 2009.

Nutall J. How to Rivet Sheet Metal [skatīts 2021. gada 19. aprīlī]. Pieejams: <https://www.hunker.com/13416207/how-to-rivet-sheet-metal>

Warn R. H. The Sheet Metal Worker's Instructor. – Sacramento, CA, USA: Creative Media Partners, LLC, 2018.

MODUĻA "Vienkāršu mezglu montāža un demontāža"
ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Kniedēšanas instrumenti (komplekts)	1 uz 3 izglītojamajiem
1.2.	Rokas urbjašāna	1 uz 3 izglītojamajiem
1.3.	Metāla prese	1 uz 3 izglītojamajiem
1.4.	Skrūvgalds	1 katram izglītojamajam
1.5.	Skrūvspīles	1 katram izglītojamajam
1.6.	Vīļu komplekts	1 katram izglītojamajam
1.7.	Aizzīmēšanas instrumenti (komplekts)	1 katram izglītojamajam
1.8.	Uzgriežņu atslēgu un mucīņu komplekts	1 katram izglītojamajam
1.9.	Baltā tāfele ar piederumiem	1
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Kniedes (komplekts)	1 katram izglītojamajam
2.2.	Skrūves (komplekts)	1 uz 3 izglītojamajiem
2.3.	Metāla preses palīginstrumenti un materiāli (komplekts)	1 uz 3 izglītojamajiem
2.4.	Palīglīdzekļi vīlēšanā (komplekts)	1 katram izglītojamajam
2.5.	Uzkopšanas līdzekļu komplekts (suka, grīdas slota, mazgāšanas līdzekļi u.c.)	1 uz 3 izglītojamajiem
2.6.	Individuālo aizsardzības līdzekļu komplekts	1 katram izglītojamajam



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»



Uz sākumu

MODUĻA "Mehāniskās apstrādes darbi" APRAKSTS

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas veikt mehāniskās apstrādes darbus, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Lasīt un izpildīt detaļas darba rasējumu. 2. Veikt virsmu apstrādi, izmantojot darbgaldus. 3. Veikt gludu ārējo virsmu virpošanas darbus. 4. Veikt urbumu apstrādi. 5. Veikt vienkāršus frēzēšanas darbus.
Moduļa ieejas nosacījumi	Modulis "Mehāniskās apstrādes darbi" ir apgūstams pēc A daļas moduļiem.
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Mehāniskās apstrādes darbi" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – darbgaldū ekspluatācijas noteikumu ievērošanas pārbaudi; – gludu ārējo virsmu virpošanu; – urbumu izvirpošanu, paplašināšanu un izrīvēšanu; – vienkāršus frēzēšanas darbus.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Mehāniskās apstrādes darbi" ir programmas B daļas modulis kvalifikāciju "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis" izglītojamajiem. Modulis "Mehāniskās apstrādes darbi" ir ieejas nosacījums moduļa "Mehānisko mezglu montāža un remonts" apguvei.

MODUĻA "Mehāniskās apstrādes darbi" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: lasīt un izpildīt detaļas darba rasējumu. Zina: detaļu attēlu konstruēšanas noteikumus, apstrādājamo virsmu raupjumu un precizitātes apzīmējumus. Izprot: detaļas attēlojuma projekciju metodes, griezumumu un šķēlumu veidošanas principus, izmēru izlikšanu rasējumos.	1.1. Detaļu attēlu konstruēšanas noteikumi. (5% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Skatu, griezumumu un šķēlumu veidošana.	Balstoties uz rasēšanas pamatzināšanām, izpilda detaļas darba rasējumu: izveido skatus un noformē griezumus un šķēlumus, izvietojot izmērus.	Balstoties uz rasēšanas pamatzināšanām, izpilda detaļas darba rasējumu: izveido skatus un noformē nepieciešamos griezumus un šķēlumus, izvietojot vajadzīgos detaļu izgatavošanas izmērus un to robežnovirzes.	Individuāls praktiskais darbs.	Izglītojamie izpilda detaļas darba rasējumu: izveido skatus un noformē nepieciešamos griezumus un šķēlumus, izvietojot vajadzīgos detaļu izgatavošanas izmērus un to robežnovirzes, izvietojot virsmas raupjuma un precizitātes apzīmējumus. Izglītojamie atbilstoši pedagoga norādījumiem novērš nepilnības rasējumā.
	1.2. Apstrādājamo virsmu raupjuma un precizitātes apzīmējumi. (5% no moduļa kopējā apjoma)	1.2.1. Apstrādājamo virsmu raupjuma un precizitātes apzīmējumi.	Detaļas darba rasējumā atpazīst virsmas raupjuma un precizitātes (virsmas formas un savstarpējā novietojuma pielaides) apzīmējumus.	Detaļas darba rasējumā atbilstoši apstrādes tehnoloģijai izvietojot virsmas raupjuma un precizitātes (virsmas formas un savstarpējā novietojuma pielaides) apzīmējumus.		
2. Spēj: veikt virsmu apstrādi, izmantojot darbgaldus. Zina: darbgaldus tipus un to lietojumu, darbgaldus mezglus un mehānismus, metāla	2.1. Darbgaldus tipi un to lietojums, darbgaldus mezgli un mehānismi. (4% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Darbgaldus tipi un to lietojums.	Nosauc darbgaldus tipus un to lietojumu.	Nosauc darbgaldus tipus un raksturo to lietojumu.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot dažādus informācijas resursus, vāc informāciju par darbgaldus tipiem, to pamatmezgliem un mehānismiem, izskaidro mehānismu darbību.
		2.1.2. Darbgaldus pamatmezgli un mehānismi.	Nosauc darbgaldus pamatmezglus un mehānismus.	Nosauc un izskaidro darbgaldus pamatmezglus un mehānismus.		

griešanas parametrus un instrumentus, eļļojošo un dzesējošo šķidrumu veidus. Izprot: mehāniskās apstrādes instrumentu un darbgaldu ekspluatācijas noteikumus.	2.2. Metāla griešanas parametri.	2.2.1. Metāla griešanas parametri.	Nosauc metāla griešanas parametrus. Vispārīgi apraksta metāla griešanas parametru un režīmu noteikšanu pēc formulām un tabulām.	Nosauc un izskaidro metāla griešanas parametrus. Aprēķina metāla griešanas parametrus un režīmus.	Aprēķinu veikšana.	Izglītojamie, izmantojot konkrētas formulas un tabulas, veic metāla griešanas parametru un režīmu aprēķinus. Savstarpēji salīdzina iegūtos rezultātus.
	2.3. Metāla griešanas instrumenti.	2.3.1. Metāla griešanas instrumentu klasifikācija.	Identificē metāla griešanas instrumentus.	Klasificē un raksturo metāla griešanas instrumentus, izskaidro instrumentu materiālus.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot dažādus informācijas avotus, iepazīstas ar griešanas instrumentiem, to materiāliem un izmantošanu.
		2.3.2. Griezējinstrumentu asināšana.	Ievēro asināšanas precizitātes nodrošināšanai noteiktās pamatprasības. Veic griežņa asināšanu, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izskaidro asināšanas pamatprasību jēgu. Veic griežņa asināšanu, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie, ievērojot instrumentu asināšanas pamatprasības, asina griezējinstrumentus, ievērojot darba drošības prasības.
	2.4. Virsmu mērīšanas paņēmieni.	2.4.1. Mērinstrumentu izvēle.	Izvēlas nepieciešamos mērinstrumentus.	Sasaista mērinstrumentu izvēli ar pieļaujamo mērīšanas precizitāti.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie izvēlas nepieciešamos mērinstrumentus, lai kontrolētu dotās detaļas izgatavošanas precizitāti.
		2.4.2. Mērinstrumentu izmantošana.	Mēra detaļu izmērus, izmantojot dažādas mērīšanas metodes un mērinstrumentus.	Mēra detaļu izmērus, izmantojot dažādas mērīšanas metodes un mērinstrumentus, iestata mērinstrumentus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie, izmantojot dažādus instrumentus, veic nepieciešamos mērījumus detaļu izmēru noteikšanai.
	2.5. Eļļojošo un dzesējošo šķidrumu veidi.	2.5.1. Eļļas un eļļošana.	Nosauc galvenās prasības eļļām un parāda iekārtā	Raksturo galvenās prasības eļļām un eļļu īpašības. Parāda	Darbs ar tekstu. Diskusija.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un interneta resursus, iegūst

	(4% no moduļa kopējā apjoma)		elļojamās vietas.	iekārtā elļojamās vietas un izskaidro šo vietu elļošanas nozīmi.		informāciju par iekārtu elļošanā izmantojamajām elļām, diskutē par elļošanu.
		2.5.2. Dzesēšanas šķidrums un dzesēšana.	Nosauc, kādu materiālu apstrādei un kādiem apstrādes veidiem lieto dzesēšanas šķidrumu.	Skaidro, kādu materiālu apstrādei un kādiem apstrādes veidiem lieto dzesēšanas šķidrumu, izskaidro dzesēšanas šķidrumam noteiktās prasības.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un interneta resursus, iegūst informāciju par griezējinstrumentu un sagatavju dzesēšanu un dzesēšanas šķidruma sastāvu. Diskutē par dzesēšanu.
3. Spēj: veikt gludu ārējo virsmu virpošanas darbus. Zina: cilindrisko un konisko gludo virsmu apvirpošanas veidus, griežņu un griešanas režīmu izvēli, brāķa veidus un novēršanu. Izprot: gludu ārējo virsmu virpošanas darbu gaitu un secību, droša darba veikšanas paņēmienus, atbilstošo instrumentu ekspluatācijas noteikumus, tehnoloģijas un izmaksu novērtēšanu.	3.1. Virpošanas griežņi un griešanas režīmi. (5% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Virpošanas režīmu izvēle.	Vispārīgi apraksta režīmu noteikšanu pēc formulām un tabulām.	Izskaidro virpošanas režīmu aprēķinus pēc formulām.	Aprēķinu veikšana.	Izglītojamie, izmantojot konkrētas formulas un tabulas, veic virpošanas režīmu aprēķinus. Savstarpēji salīdzina iegūtos rezultātus.
		3.1.2. Virpošanas griežņu klasifikācija. Griežņu ģeometrija.	Identificē virpošanas griežņu veidus un griežņu leņķus.	Klasificē un raksturo virpošanas griežņus, izskaidro griežņu leņķu ietekmi uz griešanas procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam un apstrādājamajam materiālam aprēķina griešanas režīmu un uzstāda to, ievērojot drošus darba paņēmienus. Izskaidro griežņu ģeometrijas ietekmi uz kvalitāti.
		3.1.3. Metālu griešanas fizikālās īpašības.	Raksturo skaidu veidus un griežņu dilstošās virsmas.	Izskaidro dažādus skaidu rašanās cēloņus un griežņu dilšanas posmus.	Individuāls patstāvīgais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam izplāno virpošanas tehnoloģisko procesu, izvēlas uzstādīšanas bāzi un pamato tās piemērotību darba uzdevumam. Izskaidro griežņu dilšanas posmus.

	3.2. Cilindrisko un konisko gludo virsmu apvirpošanas veidi. (15% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Ārējo un iekšējo cilindrisko un konisko virsmu virpošana.	Apstrādā ārējās un iekšējās detaļu virsmas, ievērojot drošas darba metodes.	Izvirpo iekšējās cilindriskās virsmas, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam patstāvīgi apstrādā ārējās cilindriskās virsmas un iekšējās detaļu virsmas, izvēloties un izmantojot piemērotus instrumentus un ievērojot drošus darba paņēmienus.
		3.2.2. Gala virsmu un fasonvirsmu apstrāde.	Apvirpo gala virsmas un fasonvirsmas.	Apvirpo gala virsmas un fasonvirsmas, kontrolējot detaļas gala virsmas taisnumu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam patstāvīgi apvirpo gala virsmas un fasonvirsmas, kontrolējot detaļas gala virsmas taisnumu.
	3.3. Vītņu veidošana. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.3.1. Vītņu uzgriešana.	Atšķir vītņu uzgriešanas veidus.	Izskaidro vītņu uzgriešanas veidus ar vītņu griežņiem un ripām.	Praktiskais darbs	Izglītojamie, saņemot darba uzdevumu, uzgriež vītņi ar vītņu griežņiem un ripām, ievērojot drošus darba paņēmienus, pārbauda darba kvalitāti.
		3.3.2. Vītņu iegriešana.	Atšķir vītņu iegriešanas veidus.	Izskaidro un pamato vītņu iegriešanas veidus ar vītņu izvirpošanas griežņiem un vītņurbjiem.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie, saņemot darba uzdevumu, iegriež vītņi ar vītņu izvirpošanas griežņiem un vītņurbjiem, ievērojot drošus darba paņēmienus, pārbauda darba kvalitāti.
	3.4. Brāķu veidi un brāķa novēršana. (3% no moduļa kopējā apjoma)	3.4.1. Izgatavotās detaļas precizitātes kļūdas un brāķis.	Nosauc un izšķir precizitātes kļūdu un brāķu veidus.	Izskaidro kļūdu un brāķu rašanās cēloņus.	Diskusija.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un interneta resursus, iegūst informāciju par kļūdu, brāķu veidiem un cēloņiem, diskutējot pārrunā apgūto. Diskusijas laikā demonstrē komunikēšanas prasmi ar grupas izglītojamajiem.

		3.4.2. Nosacījumi precīzu virsmu izgatavošanai un brāķa novēršanai.	Nosauc un raksturo precīzu virsmu izgatavošanas nosacījumus un brāķa novēršanu.	Analizē precīzu virsmu izgatavošanas nosacījumus un brāķa novēršanu.	Diskusija.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un interneta resursus, iegūst informāciju par precīzu virsmu izgatavošanas nosacījumiem un brāķa novēršanu, diskutējot pārrunā apgūto.
	3.5. Virpošanas pašizmaksa. (2% no moduļa kopējā apjoma)	3.5.1. Virpošanas pašizmaksas novērtēšana.	Aprēķina nepieciešamos darba resursus, pamatmateriālu daudzumu un darba apjomu.	Aprēķina nepieciešamos darba resursus, pamatmateriālu daudzumu un darba apjomu, pamato šos aprēķinus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie praktiski aprēķina un pamato nepieciešamos darba resursus, pamatmateriālu daudzumu un darba apjomu pēc iepriekš dotajiem nosacījumiem.
4. Spēj: veikt urbumu apstrādi. Zina: urbumu izvirpošanas, paplašināšanas un izrīvēšanas veidus, instrumentu un griešanas režīmu izvēli, virsmu mērīšanas paņēmienus, apstrādājamo virsmu raupjumu un precizitāti, brāķu veidus un tā novēršanu. Izprot: urbumu apstrādes gaitu un secību, droša darba veikšanas paņēmienus, atbilstošo instrumentu	4.1. Metāla urbšana. (8% no moduļa kopējā apjoma)	4.1.1. Urbšana ar spirālurbi.	Izplāno urbšanas darbu gaitu un secību.	Izplāno un izskaidro urbšanas darbu gaitu un secību.	Patstāvīgais darbs.	Izglītojamie izplāno urbšanas darba procesu atbilstoši darba uzdevumam.
		4.1.2. Griešanas režīmi urbjojot.	Izvēlas griešanas režīmus un urbju metālu, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izvēlas un izskaidro griešanas režīmus, uzstāda tos un urbju metālu, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie sagatavo spirālurbi, urbju metālu atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.
	4.2. Urbumu paplašināšana. (3% no moduļa kopējā apjoma)	4.2.1. Paplašinātājurbja uzbūve.	Izskaidro paplašinātājurbja uzbūvi un izmantošanas paņēmienus.	Izskaidro paplašinātājurbja uzbūvi un pamato izmantošanas paņēmieni izvēli.	Grupu darbs. Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, stāsta par paplašinātājurbja uzbūvi un demonstrē pārējiem izglītojamajiem izmantošanas paņēmienus.
		4.2.2. Paplašināšanas īpatnības.	Izskaidro urbumu paplašināšanas	Izskaidro un pamato urbumu paplašināšanas	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot interneta resursus un mācību

eksploatācijas noteikumus.			procesu īpatnības.	procesu īpatnības.		literatūru, iegūst un apkopo informāciju par paplašināšanas procesu un tā īpatnībām.
		4.2.3. Paplašināšanas griešanas režīmi.	Izvēlas griešanas režīmus un paplašina urbumu, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izvēlas griešanas režīmus un paplašina urbumu, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie izvēlas un sagatavo griešanas režīmu, paplašina urbumu atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.
	4.3. Urbumu izrīvēšana. (3% no moduļa kopējā apjoma)	4.3.1. Rīvurbja uzbūve.	Izskaidro rīvurbja uzbūvi un izmantošanas paņēmienus.	Izskaidro rīvurbja uzbūvi un pamato izmantošanas paņēmienus.	Grupu darbs. Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, stāsta par rīvurbja uzbūvi un demonstrē pārējiem izglītojamajiem izmantošanas paņēmienus.
		4.3.2. Izrīvēšanas īpatnības.	Izskaidro urbumu izrīvēšanas procesu īpatnības.	Izskaidro un pamato urbumu izrīvēšanas procesu īpatnības.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot interneta resursus un mācību literatūru, iegūst un apkopo informāciju par izrīvēšanas procesu un tā īpatnībām.
		4.3.3. Izrīvēšanas griešanas režīmi.	Izvēlas griešanas režīmus un izrīvē metālu, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izvēlas griešanas režīmus un izrīvē metālu, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie izvēlas un sagatavo griešanas režīmu, izrīvē metālu atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.
	4.4. Apstrādājamo virsmu raupjums un precizitāte, brāķu veidi.	4.4.1. Apstrādājamo virsmu raupjums un precizitāte.	Nosaka apstrādājamo virsmu raupjumu un precizitāti.	Izskaidro un pamato apstrādājamo virsmu raupjuma lielumu un precizitātes pakāpi.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un interneta resursus, apkopo informāciju par apstrādājamo virsmu

	(3% no moduļa kopējā apjoma)					raupjumu, precizitāti un to noteikšanas paņēmieniem.
		4.4.2. Brāķis urbšanas darbos un tā novēršana.	Nosaka brāķa rašanās cēloņus un novērš brāķi, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izskaidro brāķa rašanās cēloņus un patstāvīgi novērš brāķi, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie nosaka un izskaidro brāķa rašanās cēloņus, novērš brāķi atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.
5. Spēj: veikt vienkāršus frēzēšanas darbus. Zina: griešanas režīmus frēzēšanā, frēžu veidus, plakanu un slīpu virsmu frēzēšanas metodes, rievu un izciļņu frēzēšanas metodes, detaļu attēlu konstruēšanas noteikumus, virsmu mērīšanas paņēmienus, brāķu veidus un tā novēršanu. Izprot: frēzēšanas darbu gaitu un secību, droša darba veikšanas paņēmienus, atbilstošo instrumentu ekspluatācijas noteikumus.	5.1. Frēzēšanas tehnoloģijas pamati. (5% no moduļa kopējā apjoma)	5.1.1. Frēzēšanas procesa īpatnības. Skaidu veidošanās.	Nosauc frēzēšanas procesa īpatnības un skaidu veidus.	Raksturo frēzēšanas procesa īpatnības un skaidu veidus.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un interneta resursus, apkopo informāciju par frēzēšanas procesa īpatnībām un apgūto stāsta pārējiem izglītojamajiem.
		5.1.2. Griešanas režīmi frēzēšanā.	Nosauc galvenos griešanas režīmus frēzēšanā.	Nosauc galvenos griešanas režīmus frēzēšanā un pamato režīma izvēli.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un interneta resursus, apkopo informāciju par griešanas režīmiem frēzēšanā un apgūto stāsta pārējiem izglītojamajiem.
	5.2. Plakanu un slīpu virsmu frēzēšana. (5% no moduļa kopējā apjoma)	5.2.1. Plakanu un slīpu virsmu frēzēšanas frēzes.	Atšķir plakanu un slīpu virsmu frēzēšanas frēzes.	Pamato plakanu un slīpu virsmu frēzēšanas frēžu izvēli.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam izvēlas atbilstošas frēzes un frēzē plakanas un slīpas virsmas, ievērojot drošus darba paņēmienus.
		5.2.2. Plakanu un slīpu virsmu frēzēšanas metodes.	Skaidro plakanu un slīpu virsmu frēzēšanas procesu un veic frēzēšanu.	Izplāno plakanu un slīpu virsmu frēzēšanas procesu, veic frēzēšanu.		
	5.3. Rievu un izciļņu frēzēšana. (5% no moduļa kopējā apjoma)	5.3.1. Rievu un izciļņu frēzēšanas frēzes.	Atšķir rievu un izciļņu frēzēšanas frēzes.	Pamato rievu un izciļņu frēzēšanas frēžu izvēli.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam izvēlas atbilstošas frēzes un frēzē rievu un izciļņus, ievērojot drošus darba paņēmienus.
		5.3.2. Rievu un izciļņu	Skaidro rievu un	Izplāno rievu un		

		frēzēšanas metodes.	izcilņu frēzēšanas procesu un veic frēzēšanu.	izcilņu frēzēšanas procesu, veic frēzēšanu.		
	5.4. Brāķu veidi un brāķu novēršana. (3% no moduļa kopējā apjoma)	5.4.1. Frēzēšanas brāķu veidi un brāķu novēršanas iespējas.	Nosaka brāķa veidu un iespējamo cēloni.	Izskaidro brāķa rašanās cēloni un brāķa novēršanas veidus.	Patstāvīgais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam izskaidro un novērtē brāķa rašanās cēloni izsniegtajai brāķētajai detaļai, nosaka brāķa novēršanas veidu.

Ieteicamie avoti

Baskutis S., Dubinskas E., Rimša G., Krasauskas P., Pfeifers H., Skiedraite I., Buhs K. Industrijas 4.0 izaicinājums. Metālapstrādes nozares darbinieku sagatavošana darbam ar viedām tehnoloģijām. – Jelgava: Zemgales reģiona kompetenču attīstības centrs, 2019.

Bunga G. Apstrādes precizitātes un raupjuma nodrošināšana. – Rīga: RTU, 1999.

Bunga G. Griežņa ģeometriju un to izmaiņu nodrošināšana. – Rīga: RTU, 2004.

Bunga G. Metālu griešanas režīmu aprēķini apstrādes teorijā. – Rīga: RTU, 2005.

Bunga G., Geriņš Ē. Apstrādes ar atdalīšanu tehnoloģijas. – Rīga: RTU, 2007.

Čukure A., Dukulis I., Aizsils G. Tolerances: tabulas kursa darba izpildei – Jelgava: LLU, 2002.

Frēzētāja rokas grāmata. – Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 1974.

Ornicāns A. Izmēri un mērījumi. – Viļāni: Viļānu Profesionālā vidusskola, 2008.

Šīrons E. Detaļu ģeometrisku parametru mērīšana. – Rīga: RTU, 2007.

Vedmedovskis V. A., Krūskops A. A. Griešanas teorija. Griešanas režīmu aprēķins. – Rīga: RPI, 1990.

Fischer U. Mechanical and Metal Trades Handbook. 2nd ed. – Haan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, 2010.

Fritz A. H., Schulze G. Fertigungstechnik. – Berlin: Springer Verlag, 2004.

König W., Klocke F. Fertigungsverfahren. – Berlin: Springer Verlag, 1999.

Smith G. Advanced machining. – Berlin: Springer Verlag, 1998.

**MODUĻA "Mehāniskās apstrādes darbi"
ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI**

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Dators ar interneta pieslēgumu	1 katram izglītojamajam
1.2.	Projektors	1
1.3.	Interaktīvā tāfele	1
1.4.	Urbjmašīna, rokas, elektriskā	1 uz 3 izglītojamajiem
1.5.	Virpas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.6.	Nogriešanas griežņu (dažādu izmēru) komplekts	1 katram izglītojamajam
1.7.	Apvirpošanas griežņu (dažādu izmēru) komplekts	1 katram izglītojamajam
1.8.	Izvirpošanas griežņu (dažādu izmēru) komplekts	1 katram izglītojamajam
1.9.	Fasongriežņu (dažādu izmēru) komplekts	1 katram izglītojamajam
1.10.	Vītņu griežņu (dažādu izmēru) komplekts	1 katram izglītojamajam
1.11.	Paplašinātājurbju (dažādu izmēru) komplekts	1 katram izglītojamajam
1.12.	Centrurbju (dažādu izmēru) komplekts	1 katram izglītojamajam
1.13.	Rīvurbju (dažādu izmēru) komplekts	1 katram izglītojamajam
1.14.	Urbuma mērītājs	1 uz 5 izglītojamajiem
1.15.	Vītņu ripu (dažādu izmēru) komplekts	1 uz 5 izglītojamajiem
1.16.	Vītņu ripu turētāju (dažādu izmēru) komplekts	1 uz 5 izglītojamajiem
1.17.	Vītņurbju (dažādu izmēru) komplekts	1 uz 5 izglītojamajiem
1.18.	Pāreju konusu komplekts	1 katram izglītojamajam
1.19.	Līdzņēmēju patrona	1 uz 5 izglītojamajiem
1.20.	Centru (dažādu izmēru) komplekts	1 uz 5 izglītojamajiem
1.21.	Linete	1 uz 5 izglītojamajiem
1.22.	Frēzmašīna	1 uz 5 izglītojamajiem
1.23.	Gala (pirksta) frēžu komplekts, D no 6 līdz 16 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.24.	Frēzgalva ar cietkausējuma plāksnītēm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.25.	Gala frēze ar cietkausējuma plāksnītēm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.26.	Gala frēze ar maināmu galvu	1 uz 5 izglītojamajiem
1.27.	Cilindriskās frēzes komplekts, D no 63 līdz 100 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.28.	Kāta frēzes komplekts, D no 6 līdz 32 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.29.	Diska frēzes komplekts, B no 1 līdz 16 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.30.	Ķīļrievu frēzes komplekts, D no 2 līdz 14 mm	1 uz 5 izglītojamajiem

1.31.	Profilfrēžu komplekts	1 uz 5 izglītojamajiem
1.32.	T veida frēzes komplekts, D no 14 līdz 28 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.33.	Cilindriskās frēzes komplekts, D no 50 līdz 100 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.34.	Bīdmērs, 0–125 mm	1 katram izglītojamajam
1.35.	Leņķmērs	1 katram izglītojamajam
1.36.	Virsmas raupjuma kontaktu mēraparāts	1
1.37.	Detaļu ģeometrisko parametru mērītājs	1
1.38.	Garuma mērplāksnītes	1
1.39.	Leņķu mērplāksnītes	1 uz 5 izglītojamajiem
1.40.	Gludais mikrometrs ar mērapjomu 0–25 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.41.	Gludais mikrometrs ar mērapjomu 25–50 mm	1 uz 5 izglītojamajiem
1.42.	Indikatora (mērpulksteņa) turētāja statīvs	1 uz 5 izglītojamajiem
1.43.	Pulksteņa tipa indikators	1 uz 5 izglītojamajiem
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Dažādu materiālu sagataves (komplekts)	1 katram izglītojamajam
2.2.	Palīgmateriālu komplekts (emulsijas, dzesēšanas šķidrumi, eļļošanas šķidrumi u.c.)	1 katram izglītojamajam
2.3.	Detaļu paraugi rasējumu skatu veidošanai (komplekts)	10 uz 5 izglītojamajiem
2.4.	Eļļa (litri)	10
2.5.	Tehniskā dokumentācija	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.6.	Uzkopšanas līdzekļu komplekts (suka, grīdas slota, mazgāšanas līdzekļi u.c.)	1 uz 5 izglītojamajiem
2.7.	Individuālo aizsardzības līdzekļu komplekts	1 katram izglītojamajam



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Mehānisko mezglu montāža un demontāža" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas montēt un demontēt mehāniskos mezglus, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības, un pārbaudīt montētā un demontētā mezgla atbilstību darba uzdevumam.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Strādāt ar elektriskajiem un pneimatiskajiem rokas instrumentiem, izmantojot drošus darba paņēmienus metālapstrādes darbos. 2. Montēt un demontēt mehāniskos mezglus. 3. Uzturēt atslēdznieka instrumentus, palīgierīces un iekārtas darba kārtībā.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūts modulis "Mehāniskās apstrādes darbi".
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Mehānisko mezglu montāža un demontāža" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj mehānisko mezglu montāžu un demontāžu atbilstoši darba uzdevumam.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Mehānisko mezglu montāža un demontāža" ir B daļas modulis kvalifikācijām "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis". Tā apguve ir ieejas nosacījums moduļa "Rūpniecisko iekārtu tehniskā dokumentācija" apguvei.

MODUĻA "Mehānisko mezglu montāža un demontāža" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: strādāt ar elektriskajiem un pneimatiskajiem rokas instrumentiem, izmantojot drošus darba paņēmienus metālapstrādes darbos. Izprot: atbildību par savu un citu nodarbināto drošību un veselību darbā. Zina: bīstamību un tās novēršanas paņēmienus darbā ar elektriskajiem un pneimatiskajiem rokas instrumentiem.	1.1. Darba drošība montāžas un demontāžas darbos. (10% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Darba drošības noteikumi montāžas darbos.	Apraksta darba drošības noteikumus montāžas un demontāžas darbos.	Izskaidro darba drošības noteikumus un to ievērošanas nepieciešamību montāžas un demontāžas darbos.	Diskusija.	Izglītojamie piedalās diskusijā "Darba drošības noteikumi montāžas un demontāžas darbos". Izglītojamie iesaistās sarunā, argumentēti pamato savu viedokli par darba drošības noteikumu ievērošanas nepieciešamību.
		1.1.2. Darba drošības noteikumi demontāžas darbos.				
	1.2. Rokas, elektriskie un pneimatiskie instrumenti. (10% no moduļa kopējā apjoma)	1.2.1. Rokas instrumenti.	Nosauc atslēdznieka rokas instrumentus un izmanto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izvēlas un izmanto nepieciešamos rokas instrumentus montāžas un demontāžas darbos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie praktiski izpilda darbus, kas nepieciešami darba iemaņu apgūšanai ar rokas instrumentiem: pieskrūvē skrūvētos savienojumus, atskrūvē skrūvētos savienojumus, presē neizjaucamos savienojumus u.c., ievērojot drošus darba paņēmienus.
		1.2.2. Elektriskie instrumenti.	Nosauc atslēdznieka elektriskos instrumentus un izmanto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izvēlas un izmanto nepieciešamos elektriskos instrumentus montāžas un demontāžas darbos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie izpilda darbus, kas nepieciešami darba iemaņu apgūšanai ar elektriskajiem instrumentiem: urbī urbumu, slīpē savienojumu salāgošanas vietas, skrūvē skrūves, izmantojot elektriskos

						instrumentus, ievēro drošus darba paņēmienus.
		1.2.3. Pneimatiskie instrumenti.	Nosauc atslēdznieka pneimatiskos instrumentus un izmanto tos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izvēlas un izmanto nepieciešamos pneimatiskos instrumentus montāžas un demontāžas darbos, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie praktiski izpilda darbus, kas nepieciešami darba iemaņu apgūšanai ar pneimatiskajiem instrumentiem: urbju urbumu, slīpē savienojumu salāgošanas vietas, skrūvē skrūves, izmantojot pneimatiskos instrumentus, ievēro drošus darba paņēmienus.
	1.3. Montāžas un demontāžas darbu tehnoloģija. (15% no moduļa kopējā apjoma)	1.3.1. Atsevišķu mehānisko mezglu elementu montāžas darbi.	Montē atsevišķu mehānisko mezglu elementus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Montē atsevišķu mehānisko mezglu elementus, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie praktiski izpilda mehānisko mezglu elementu montāžas darbus, montējot vienkāršus mezglu elementus, ievērojot drošus darba paņēmienus un atbilstoši darba uzdevumam izvēloties nepieciešamos instrumentus.
		1.3.2. Atsevišķu mehānisko mezglu elementu demontāžas darbi.	Demontē atsevišķu mehānisko mezglu elementus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Demontē atsevišķu mehānisko mezglu elementus, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie praktiski izpilda mehānisko mezglu elementu demontāžas darbus, demontējot vienkāršus mezglu elementus, ievērojot drošus darba paņēmienus un atbilstoši darba uzdevumam izvēloties nepieciešamos instrumentus.
2. Spēj: montēt un demontēt mehāniskos mežglus.	2.1. Mehāniskie mežgli. (25% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Mehānisko mežglu veidi.	Nosauc mehāniskos mežglus un to veidus.	Raksturo mehānisko mežglu veidus.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie iegūst un apkopo informāciju par mehānisko mežglu veidiem, izmantojot dažādus informācijas resursus, rāda pārējiem

Zina: mehānisko mezglu uzbūvi, montāžas un demontāžas paņēmienus un veidus. Izprot: montāžas un demontāžas procesus un to secību.						izglītojamajiem mehānisko mezglu veidus, stāsta par tiem un raksturo to izmantošanu.
		2.1.2. Mehānisko mezglu uzbūve.	Skaidro mehānisko mezglu uzbūvi un to sastāvdaļas.	Raksturo mehānisko mezglu sastāvdaļu savstarpējo saistību.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie iegūst un apkopo informāciju par mehānisko mezglu uzbūvi un darbības principiem, izmantojot dažādus informācijas resursus, rāda pārējiem izglītojamajiem mehānisko mezglu uzbūvi, stāsta par to un raksturo mezglu sastāvdaļas.
	2.2. Montāžas un demontāžas paņēmieni. (25% no moduļa kopējā apjoma)	2.2.1. Montāžas paņēmieni un veidi.	Izmanto mehānisko mezglu montāžas paņēmienus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izmanto un raksturo mehānisko mezglu montāžas paņēmienus un veidus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam montē mehāniskos mezglus, izvēloties atbilstošus instrumentus un ievērojot drošus darba paņēmienus.
		2.2.2. Demontāžas paņēmieni un veidi.	Izmanto mehānisko mezglu demontāžas paņēmienus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Izmanto un raksturo mehānisko mezglu demontāžas paņēmienus un veidus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam demontē mehāniskos mezglus, izvēloties atbilstošus instrumentus un ievērojot drošus darba paņēmienus.
3. Spēj: uzturēt atslēdznieka instrumentus, palīgierīces un iekārtas darba kārtībā. Zina: atslēdznieka darba instrumentu veidus un to lietojumu,	3.1. Montāžas atslēdznieka darba instrumentu apkope un ekspluatācija. (15% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Montāžas instrumentu apkope.	Apkopj atslēdznieka darba instrumentus.	Apkopj montāžas atslēdznieka darba instrumentus, izskaidro apkopes nepieciešamību.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie iegūst un apkopo informāciju par montāžas instrumentu ekspluatāciju un apkopi, izmantojot dažādus informācijas resursus.
					Praktiskais darbs.	Izglītojamie veic instrumentu apkopi, ievērojot drošus darba paņēmienus un

palīgierīces atslēdznieka darbā un to lietojumu, atslēdznieka darbā izmantojamās darbgaldus. Izprot: atslēdznieka darba instrumentu, palīgierīču un iekārtu apkopi atbilstoši darba intensitātei.						instrumentu ekspluatācijas noteikumus.
		3.1.2. Palīgierīču ekspluatācija un apkope.	Apkopj montāžas atslēdznieka palīgierīces, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Apkopj montāžas atslēdznieka palīgierīces, ievērojot drošus darba paņēmienus, izskaidro apkopes nepieciešamību.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie iegūst un apkopo informāciju par palīgierīču ekspluatāciju un apkopi, izmantojot dažādus informācijas resursus.
					Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie veic palīgierīču apkopi, ievērojot drošus darba paņēmienus un palīgierīču ekspluatācijas noteikumus.
		3.1.3. Atslēdznieka darbgaldu ekspluatācija un apkope.	Apkopj montāžas atslēdznieka darbgaldus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Apkopj montāžas atslēdznieka darbgaldus, ievērojot drošus darba paņēmienus, izskaidro apkopes nepieciešamību.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot dažādus informācijas resursus, iegūst un apkopo informāciju par darbgaldu apkopes kārtību un īpatnībām.
					Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie veic darbgaldu apkopi, ievērojot drošus darba paņēmienus un darbgaldu ekspluatācijas noteikumus.

Ieteicamie avoti

Avotiņš J. Tehnoloģisko procesu izstrāde. – Jelgava: LLU, 2005.

Geļbergs B., Pekelis G. Rūpniecības iekārtu remonts. – Rīga: Zvaigzne, 1991.

Krupickis E. Jaunā atslēdznieka rokasgrāmata. – Rīga: Liesma, 1989.

Makijenko N. Atslēdznieku darbi un materiālu mācība. – Rīga: Zvaigzne, 1975.

Rokas guļņu manuālas regulēšanas procedūras konusveida rullīšu guļņiem RP 618A. Rokasgrāmatas [skatīts 2021. gada 21. aprīlī]. Pieejams:

<https://manuals.plus/lv/kategorija/timkens>

Shēmas, lai izveidotu fiksētus un peldošus balstus. Ieteikumi gultņu montāžai un demontāžai [skatīts 2021. gada 21. aprīlī]. Pieejams: <https://striphaus.ru/lv/toys/schemes-for-creating-fixed-and-floating-supports-recommendations-for-mounting-and-dismantling-of-bearings.html>

Speciālo instrumentu komplekts GOVONI [skatīts 2021. gada 21. aprīlī]. Pieejams: https://hct.lv/assets/files/brochures/govoni_323034000.pdf

Spūlis L. Mašīnu tehniskās apkopes un remonts, mācību līdzeklis – lekciju konspekts. – Višķi: Višķu Profesionālā vidusskola, 2011 [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: http://www.kuldigastehnikums.lv/wp-content/uploads/2015/12/8568-mtar_lekciju_konspektspdf.pdf

Uzklīņģis G. Mašīnu elementi. – Jelgava: LLU, 2008.

Bearings mounting and dismounting [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: <http://flt.krasnik.pl/en/knowledge-base/229-bearings-mounting-and-dismounting>

Fischer U. Mechanical and Metal Trades Handbook. 2nd ed. – Haan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, 2010.

Herren R. Agricultural Mechanics: Fundamentals & Applications. – Boston, Massachusetts, United States: Cengage Learning, 2009.

MODUĻA "Mehānisko mezglu montāža un demontāža" ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Montāžas atslēdznieka instrumentu komplekts	1 katram izglītojamajam
1.2.	Dažādas palīgierīces (komplekts)	1 katram izglītojamajam
1.3.	Elektriskie instrumenti (komplekts)	1 katram izglītojamajam
1.4.	Pneimatiskie instrumenti (komplekts)	1 katram izglītojamajam
1.5.	Atslēdznieka darbgaldi	1 katram izglītojamajam
1.6.	Aizzīmēšanas instrumenti (komplekts)	1 katram izglītojamajam
1.7.	Baltā tāfele ar piederumiem	1
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Dažādi mehāniskie mezgli	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.2.	Stiprinājuma elementi, skrūves, sprostgredzeni u.c.	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.3.	Smērvielas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.4.	Uzkopšanas līdzekļu komplekts (suka, grīdas slota, mazgāšanas līdzekļi u.c.)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.5.	Individuālo aizsardzības līdzekļu komplekts	1 katram izglītojamajam



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu tehniskā dokumentācija" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas strādāt ar rūpniecisko iekārtu tehnisko dokumentāciju.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Strādāt ar tehnisko dokumentāciju, pārbaudīt iekārtas remontvēsturi un apzināt ražotāja uzstādīšanas, apkopes un ekspluatācijas informāciju, lietojot tehnisko terminoloģiju svešvalodās. 2. Plānot un pasūtīt rezerves daļas un ekspluatācijas materiālus, izmantojot rezerves daļu, ekspluatācijas materiālu un palīgmateriālu katalogus. 3. Pasūtīt nepieciešamās rezerves daļas un ekspluatācijas materiālus atbilstoši remonta vajadzībām, izmantojot katalogus un sadarbojoties ar iekārtas izgatavotāju.
Moduļa ieejas nosacījumi	Moduli "Rūpniecisko iekārtu tehniskā dokumentācija" apgūst pēc moduļa "Mehānisko mezglu montāža un demontāža".
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Rūpniecisko iekārtu tehniskā dokumentācija" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – remonta dokumentācijas analizēšanu un noformēšanu; – rezerves daļu un ekspluatācijas materiālu plānošanu atbilstoši remonta vajadzībām.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Rūpniecisko iekārtu tehniskā dokumentācija" ir B daļas modulis kvalifikācijām "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis". Tā apguve ir ieejas nosacījums moduļa "Rūpniecisko iekārtu uzstādīšana" apguvei.

MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu tehniskā dokumentācija" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: strādāt ar tehnisko dokumentāciju, pārbaudīt iekārtas remontvēsturi un apzināt ražotāja uzstādīšanas, apkopes un ekspluatācijas informāciju, lietojot tehnisko terminoloģiju svešvalodās. Zina: tehnisko terminoloģiju svešvalodās, rasēšanas pamatus, pielāides un sēžas, mehāniskās, hidrauliskās, pneimatiskās un elektriskās shēmas un to apzīmējumus, tehniskā uzdevuma formulēšanas metodes, tehnisko datubāzu struktūras veidošanas pamatprincipus, informācijas atlases metodes datubāzēs/	1.1. Tehniskā terminoloģija svešvalodā. (10% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Tehnisko terminu apguve svešvalodā.	Nosauc rūpniecisko iekārtu sastāvdaļas, to galvenās detaļas vienā svešvalodā.	Izskaidro rūpniecisko iekārtu sastāvdaļas, to galvenās detaļas nomainas secību svešvalodā.	Informācijas tehnoloģiju izmantošana. Prezentācija.	Izglītojamie interneta resursos atrod attēlus un nosaukumus svešvalodā dažādiem rūpniecisko iekārtu mezgliem un detaļām, veido ilustratīvu prezentāciju ar sastāvdaļu nosaukumiem svešvalodā.
		1.2. Rasēšanas pamati, pielāides un sēžas.	Lasa pamatmezglu kopsalikuma rasējumus.	Lasa pamatmezglu kopsalikuma rasējumus un analizē apzīmētās savienojumu sēžas, mezglu izjaukšanas un salikšanas secību.	Patstāvīgais darbs grupās. Prezentācija.	Izglītojamie sadalās grupās (3–4 grupā), izlozē rasējumu un pēc dotā kopsalikuma rasējuma noskaidro mezgla sastāvdaļu novietojumu, savstarpējo saistību un savienošanas paņēmienus, savienojuma sēžas tipu, izjaukšanas un salikšanas secību.
	(20% no moduļa kopējā apjoma)	1.2.1. Rūpniecisko iekārtu pamatmezglu kopsalikuma rasējumi.	Lasa pamatmezglu kopsalikuma rasējumus.	Lasa pamatmezglu kopsalikuma rasējumus un analizē apzīmētās savienojumu sēžas, mezglu izjaukšanas un salikšanas secību.	Prezentācija.	Izglītojamie sagatavo prezentāciju par doto uzdevumu un prezentē to.
		1.2.2. Rūpniecisko iekārtu pamatmezglu detaļu darba rasējumu lasīšana.	Detaļas darba rasējumā atpazīst izmēru pielaižu zīmes, robežnoviržu	Detaļas darba rasējumā atpazīst un analizē izmēru pielaižu zīmes, robežnoviržu	Individuāls patstāvīgais darbs.	Izglītojamie izlozē sagatavotos detaļu darba rasējumus un lasa rasējumu pēc plāna:

datu sistēmās. Izprot: ražotāja rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas, apkopes, ekspluatācijas un remontvēstures dokumentāciju.			apzīmējumus, negluduma zīmes un virsmas formas un savstarpējā novietojuma pielaides zīmes.	apzīmējumus, negluduma zīmes un virsmas formas un savstarpējā novietojuma pielaides zīmes.		1) noskaidro detaļas nominālos izmērus; 2) nosauc uzrādītās izmēru pielaides un rēķina robežizmērus; 3) nosauc virsmas formas un savstarpējā novietojuma pielaides zīmes; 4) rasējumā atpazīst negluduma zīmes un apstrādes paņēmienus atkarībā no virsmas kvalitātes.
					Prezentācija.	Izglītojamie sagatavo prezentāciju par doto uzdevumu un prezentē to.
	1.3. Mehāniskās, hidrauliskās, pneimatiskās un elektriskās shēmas un to apzīmējumi. (20% no moduļa kopējā apjoma)	1.3.1. Kinemātiskās shēmas struktūra un apzīmējumi.	Izskaidro dažādu shēmu nepieciešamību un izmantošanas nozīmi iekārtu remonta un ekspluatācijas laikā.	Izskaidro un analizē dažādu shēmu nepieciešamību un izmantošanas nozīmi iekārtu remonta un ekspluatācijas laikā.	Individuāls patstāvīgais darbs.	Izglītojamie, izmantojot shēmu apzīmējumu tabulas, lasa dažādas shēmas: 1) kinemātiskajā shēmā noskaidro savstarpējo saikni starp iekārtas kustīgajiem elementiem; 2) hidrauliskajā un pneimatiskajā shēmā parāda vadības sistēmu ar šķidruma un gaisa palīdzību; 3) elektriskajā shēmā paskaidro darbības principu un saikni starp elektrisko iekārtu un mašīnu elementiem.
		1.3.2. Hidraulisko un pneimatisko shēmu struktūra un apzīmējumi.				
		1.3.3. Iekārtu elektrisko shēmu struktūra un apzīmējumi.			Prezentācija.	Izglītojamie sagatavo prezentāciju par katru shēmu un prezentē shēmu saturu.

	1.4. Tehniskā uzdevuma formulēšanas metodes, tehnisko datubāzu struktūras veidošanas pamatprincipi, informācijas atlasē metodes datubāzēs/ datu sistēmās. (20% no moduļa kopējā apjoma)	1.4.1. Iekārtu remonta darbu un tehnisko apkopju grafiks.	Nosauc rūpniecisko iekārtu remonta darbu un tehnisko apkopju grafika veidošanas pamatprincipus.	Nosauc un izstrādā rūpniecisko iekārtu remonta darbu un tehnisko apkopju grafiku un saskaņo kārtību ar visām darbos iesaistītajām pusēm.	Grupu darbs.	Izglītojamie sadalās grupās (3–4 grupā), saņem uzdevumu – konkrētam rūpniecisko iekārtu sarakstam izstrādāt remonta darbu un tehnisko apkopju grafiku, izmantojot sagatavotās veidlapas. Pēc darba beigšanas izglītojamo grupas pārrunā un salīdzina izstrādātos grafikus.
		1.4.2. Remontvēstures dokumentācija.	Pēc mācību vadītāja norādījumiem aizpilda iekārtu profilaktisko un remonta darbu reģistrācijas žurnālus, tehniskās pases, remonta aktus un nepieciešamo materiālu sarakstus.	Patstāvīgi aizpilda iekārtu profilaktisko un remonta darbu reģistrācijas žurnālus, tehniskās pases, remonta aktus un nepieciešamo materiālu sarakstus, analizē remontvēstures informāciju. Ievēro dokumentu noformēšanas rekomendācijas.	Individuāls patstāvīgais darbs.	Izglītojamie saņem informāciju par konkrētajai iekārtai veiktajiem remonta darbiem. Izvērtē informāciju un sagatavo veicamo darbu aprakstus, aizpilda remontvēstures dokumentācijas veidlapas. Pēc darba beigšanas izglītojamie pārrunā un salīdzina dokumentu noformēšanu.
		1.4.3. Datubāzu veidi, to lietošanas principi.	Nosauc tehniskās datubāzes/datu sistēmas veidošanas pamatprincipus un nepieciešamo informāciju.	Nosauc un analizē tehniskās datubāzes/ sistēmas veidošanas pamatprincipus un nepieciešamo informāciju.	Individuāls patstāvīgais darbs.	Izglītojamie pedagoga vadībā iepazīstas ar tehniskās datubāzes uzbūvi un lietošanas principiem (remonta un apkopes e-sistēma). Izglītojamie patstāvīgi datubāzē atrod nepieciešamo informāciju par iekārtu remonta un apkopes grafiku, veiktajiem darbiem un remontam nepieciešamajiem materiāliem.

2. Spēj: plānot un pasūtīt rezerves daļas un ekspluatācijas materiālus, izmantojot rezerves daļu, ekspluatācijas materiālu un palīgmateriālu katalogus. Zina: rezerves daļu sortimenta analīzes metodes, rezerves daļu katalogu lietošanas principus, ekspluatācijas materiālu izlietošanas normas, remonta dokumentācijas noformēšanas principus. Izprot: darba veikšanai nepieciešamo rezerves daļu un ekspluatācijas materiālu plānošanas ietekmi uz veicamo darbu efektivitāti.	2.1. Rezerves daļu sortimenta analīzes metodes, rezerves daļu katalogu lietošanas principi, ekspluatācijas materiālu izlietošanas normas. (10% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Ekspluatācijas materiālu un rezerves daļu plānošanas kritēriji.	Nosauc ekspluatācijas materiālu izlietošanas normas un rezerves daļu sortimenta analīzes metodes.	Raksturo un pamato materiālu izlietošanas normas un rezerves daļu kvalitāti, atlases kritērijus.	Informācijas tehnoloģiju izmantošana.	Izglītojamie meklē informāciju internetā, iepazīstas ar ekspluatācijas un palīgmateriālu sortimentu, rezerves daļu veidiem un katalogiem, atlases kritērijiem.
	2.2. Remonta dokumentācijas noformēšanas principi. (10% no moduļa kopējā apjoma)	2.2.1. Remonta dokumentācijas veidlapu veidi un to noformēšanas princips.	Nosauc remonta dokumentācijas veidlapu veidus un to noformēšanas principus.	Nosauc remonta dokumentācijas veidlapu veidus un to noformēšanas principus, analizē informāciju par rūpnieciskajām iekārtām paredzēto materiālu un rezerves daļu pasūtīšanu.	Individuāls patstāvīgais darbs.	Izglītojamie saņem iekārtas rasējumu. Analizējot plānoto iekārtas remontu, sagatavo nepieciešamo materiālu un rezerves daļu sarakstu, noformē atbilstošas veidlapas un plāno rezerves daļu pasūtīšanu.
3. Spēj: pasūtīt nepieciešamās rezerves daļas un ekspluatācijas materiālus atbilstoši remonta vajadzībām, izmantojot katalogus un sadarbojoties ar iekārtas izgatavotāju. Zina: rezerves daļu, palīgmateriālu un	3.1. Rezerves daļu, palīgmateriālu un ekspluatācijas materiālu katalogu sastāvdaļas, krājumu vadības pamatprincipi un pieprasījuma noformēšanas nosacījumi.	3.1.1. Ekspluatācijas materiālu un rezerves daļu pasūtīšanas kritēriji un pieprasījuma noformēšana.	Pēc mācību vadītāja norādījumiem noformē rezerves daļu, palīgmateriālu un ekspluatācijas materiālu pieprasījumu.	Patstāvīgi noformē rezerves daļu, palīgmateriālu un ekspluatācijas materiālu pieprasījumu, pasūta.	Individuāls patstāvīgais darbs.	Izglītojamie saņem iekārtas rasējumu. Analizējot plānoto iekārtas remontu, sagatavo nepieciešamo materiālu un rezerves daļu sarakstu un noformē pasūtīšanas veidlapas, norādot atbilstošus izgatavotājus un piegādātājus.

ekspluatācijas materiālu katalogu sastāvdaļas, krājumu vadības pamatprincipus un pieprasījuma noformēšanas nosacījumus. Izprot: rezerves daļu un ekspluatācijas materiālu pasūtīšanas procesu.	(10% no moduļa kopējā apjoma)					
---	----------------------------------	--	--	--	--	--

Ieteicamie avoti

Baskutis S., Dubinskas E., Rimša G., Krasauskas P., Pfeifers H., Skiedraite I., Buhs K. Industrijas 4.0 izaicinājums. Metālapstrādes nozares darbinieku sagatavošana darbam ar viedām tehnoloģijām. – Jelgava: Zemgales reģiona kompetenču attīstības centrs, 2019.

Bogoļubovs S. Rasēšana. – Rīga: Zvaigzne, 1990.

Croser P. Pneumatika: pamatlīmenis TP 101. Mācību grāmata. – Rīga: Festo, 2000.

Čukurs J., Viļumsone I. Inženiergrafika. Mašīnbūves rasēšana. – Rīga: Raka, 2004.

Čukurs J., Nulle I., Dobelis M. Inženiergrafika. – Jelgava: LLU, 2008.

Iekārtu tehniskās apkopes vadība. Mācību materiāls iekārtu tehniskās apkopes vadībā. – Leonardo da Vinci projekts, 2016 [skatīts 2021. gada 10. aprīlī]. Pieejams:

http://www.ltp.lv/wp-content/uploads/sites/74/2016/05/TIM_book_web_LTP.pdf/

Geļbergs B., Pelelis G. Rūpniecības iekārtu remonts. – Rīga: Zvaigzne, 1991.

Kalniņš H. Latviešu-krievu vārdnīca. – Rīga: Liesma, 2018.

Kronbergs Ē. Hidraulika un hidrauliskā piedziņa. – Jelgava: LLU, 2015.

Latviešu-krievu vārdnīca. – Rīga: Univers, 1996.

Ornicāns A. Izmēri un mērījumi. – Viļāni: Viļānu Profesionālā vidusskola, 2008.

Spūlis L. Mašīnu tehniskās apkopes un remonts. Mācību līdzeklis – lekciju konspekts. – Višķi: Višķu Profesionālā vidusskola, 2011 [skatīts 2021. gada 10. aprīlī]. Pieejams:

http://www.kuldigastehnikums.lv/wp-content/uploads/2015/12/8568-mtar_lekciju_konspektspdf.pdf

Ziņģis A. Krievu-latviešu politehniskā vārdnīca. – Rīga: Liesma, 1977.

Croser P., Ebel F. Pneumatics. Basic Level [skatīts 2021. gada 13. jūnijā]. Pieejams: https://physam.org/downlot.php?file=BASIC%20PNEUMATIC_THEORY.pdf

Fischer U. Tabellenbuch Metall. – Haan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, 2008.

Fischer U. Mechanical and Metal Trades Handbook. 2nd ed. – Haan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, 2010.

General Engineering Hydraulic & Pneumatic symbols [skatīts 2021. gada 22. jūnijā]. Pieejams:

<http://www.abdex.com/images/cataloguepdfs/Technical/General%20Engineering/Hydraulic%20and%20Pneumatic%20Symbols.pdf>

Pneumatic Symbols. For system diagrams and component identification [skatīts 2021. gada 22. jūnijā]. Pieejams:

<https://blog.utp.edu.co/ricosta/files/2011/08/simbologia-neumatica-iso-1219-1.pdf>

SMC Pneumatics, Inc. Basic Pneumatics. A manual for fluid power components and practical applications [skatīts 2021. gada 13. jūnijā]. Pieejams:

http://www.smc-pneumatics.com/pdfs/smc/basic_pneumatics.pdf

MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu tehniskā dokumentācija" ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Darba galds un krēsls	1 katram izglītojamajam
1.2.	Dators ar interneta pieslēgumu un lietojumprogrammām	1 katram izglītojamajam
1.3.	Dators un interaktīvā tāfele	1
1.4.	Printeris, skeneris, kopētājs	1
1.5.	Baltā tāfele	1
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Rūpniecisko iekārtu rasējumu albumi	5
2.2.	Tipveida mezglu rasējumu albumi	5
2.3.	Kinemātisko shēmu komplekts	1 katram izglītojamajam
2.4.	Hidraulisko un pneimatisko shēmu komplekts	1 katram izglītojamajam
2.5.	A4 formāta papīrs drukāšanai (paka, 500 loksnes)	2
2.6.	Rezerves daļu ražotāju katalogu komplekts	1
2.7.	Ekspluatācijas materiālu ražotāju katalogu komplekts	1
2.8.	Rūpniecisko iekārtu tehniskā dokumentācija	Atbilstoši moduļa īstenošanai



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu uzstādīšana" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas uzstādīt rūpnieciskās iekārtas, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Komunicēt ar piesaistītajiem speciālistiem uzdevuma izpildē, ievērojot pozitīvas saskarsmes principus. 2. Organizēt un plānot nepieciešamo speciālistu piesaisti uzdevuma izpildei. 3. Pārbaudīt energopievadu tehniskos parametrus un atbilstību rūpnieciskās iekārtas pieslēgšanai un ekspluatācijai. 4. Organizēt iekārtas pārvietošanu un uzstādīšanu, nepieciešamo enerģijas un tehnisko pievadus pieslēgšanu. 5. Uzstādīt rūpniecisko iekārtu, veicot tās darbības pirmreizējo pārbaudi un parametru atbilstības pārbaudi reglamentējošās dokumentācijas prasībām. 6. Novērtēt rūpniecisko iekārtu funkcionālo darbību un ekspluatāciju, ar remonta drošību saistītos riskus. 7. Regulēt rūpniecisko iekārtu piedziņu, izpildmehānismu darbību un iestatīt tehnoloģiskos režīmus.
Moduļa ieejas nosacījumi	Moduli "Rūpniecisko iekārtu uzstādīšana" apgūst pēc moduļa "Rūpniecisko iekārtu tehniskā dokumentācija" apguves.
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Rūpniecisko iekārtu uzstādīšana" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – energopievadus tehnisko parametru un atbilstības pārbaudi rūpniecisko iekārtu pieslēgšanai un ekspluatācijai; – rūpniecisko iekārtu pārvietošanu, uzstādīšanu un darbības pirmreizējo pārbaudi atbilstoši reglamentējošās dokumentācijas prasībām; – rūpniecisko iekārtu funkcionālās darbības un ekspluatācijas novērtēšanu; – rūpniecisko iekārtu piedziņas un izpildmehānismu regulēšanu.

Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Rūpniecisko iekārtu uzstādīšana" ir B daļas modulis kvalifikāciju "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis" izglītojamajiem. Tā apguve ir ieejas nosacījums modulim "Rūpniecisko iekārtu defektu diagnostika".
-------------------------------------	--

MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu uzstādīšana" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: komunicēt ar piesaistītajiem speciālistiem uzdevuma izpildē, ievērojot pozitīvas saskarsmes principus. Zina: psiholoģijas pamatus, profesionālo ētiku, saskarsmes un konfliktsituāciju risināšanas paņēmienus, problēmas pieteicēja vajadzību noskaidrošanas metodes. Izprot: komunikēšanas ar piesaistītajiem speciālistiem nozīmi uzdevuma izpildē.	1.1. Psiholoģijas pamati, profesionālā ētika, saskarsmes un konfliktsituāciju risināšanas paņēmieni. (6% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Indivīdu psiholoģiskie tipi, fiziskās, psiholoģiskās īpašības.	Atpazīst un nosauc indivīdu psiholoģiskos tipus. Identificē indivīdu fiziskās un psiholoģiskās īpašības.	Identificē un raksturo indivīdu psiholoģiskos tipus, fiziskās un psiholoģiskās īpašības.	Mācību filma. Domu karte.	Pedagogs demonstrē videomateriālus, kuros parādās dažādi indivīdu psiholoģiskie tipi. Izglītojamie identificē dažādus indivīdu psiholoģiskos tipus, veido domu karti, nosauc un raksturo redzēto indivīdu psiholoģiskos tipus, argumentējot tipa izvēli.
		1.1.2. Profesionālā ētika.	Darbā ar piesaistītajiem speciālistiem ievēro profesionālās ētikas normas.	Darbā ar piesaistītajiem speciālistiem ievēro profesionālās ētikas normas, izskaidro tās.	Situācijas analīze. Grupu darbs.	Izglītojamie risina konfliktsituāciju darbā, ievērojot ētikas normas. Izglītojamie raksta argumentēto eseju "Kā veiksmīgi risināt konfliktsituācijas ar piesaistītajiem speciālistiem?".
		1.1.3. Saskarsme.	Izmanto verbālo un neverbālo saskarsmi, strādājot ar piesaistītajiem speciālistiem.	Pamato verbālās un neverbālās saskarsmes lomā, strādājot ar piesaistītajiem speciālistiem, izmanto to.	Jautāšana un atbildēšana.	Izglītojamie atbild uz pedagoga jautājumiem, kas saistīti ar problēmas pieteicēja vajadzību noskaidrošanu. Uzklusot izglītojamo argumentus un

						viedokļus, kopīgi veido Venna diagrammu.
2. Spēj: organizēt un plānot nepieciešamo speciālistu piesaisti uzdevuma izpildei. Zina: projekta plānošanas principus, speciālistu klasifikācijas struktūru, nepieciešamo speciālistu pieprasījuma noformēšanu, veiktā darbalaika uzskaites metodes. Izprot: nepieciešamo speciālistu piesaistes kārtību darba organizēšanā un plānošanā.	2.1. Projekta plānošanas principi. (5% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas darbu tāmes sagatavošana.	Noformē tāmes, ievērojot projektā iekļautos materiālus un tehniskos noteikumus.	Noformē tāmes, pamato nepieciešamo materiālu un darbu izvēli, lai veiktu projekta izpildi.	Situācijas analīze. Darbs grupās.	Izglītojamie sadalās grupās (4–5 grupā), veic rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas projekta izpēti un, pamatojoties uz iegūtajiem datiem, aizpilda tāmes. Katra grupa mutiski prezentē sava darba rezultātus un apmainās viedokļiem.
		2.1.2. Resursu plānošana atbilstoši dotajam projektam.	Apkopo materiālos resursus atbilstoši dotajam projektam.	Apkopo materiālos resursus atbilstoši dotajam projektam. Nepieciešamības gadījumā izvēlas analogus materiālus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie sadalās grupās (4–5 grupā), veic projekta izpēti un, pamatojoties uz iegūtajiem datiem, izvēlas nepieciešamos materiālos resursus. Katra grupa mutiski prezentē sava darba rezultātus un apmainās viedokļiem.
		2.1.3. Darba drošības un vides aizsardzības līdzekļu plānošana.	Izvēlas un apraksta darba un vides aizsardzības līdzekļus un pasākumus atbilstoši projektam.	Izvērtē materiālu un tehnisko līdzekļu nepieciešamību drošas vides un darba aizsardzību prasību nodrošināšanai.	Situācijas modelēšana. Prezentācija.	Izglītojamie individuāli vai grupās modelē situācijas – projekta apsekošanu. Izvēlas attiecīgus vides un darba aizsardzības materiālus un tehniskos līdzekļus. Prezentē uzdevuma rezultātus citiem izglītojamajiem, pamato savu viedokli.
		2.1.4. Rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas tehnoloģiju izvēle.	Nosauc un raksturo rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas tehnoloģijas un to izvēles kritērijus.	Raksturo rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas tehnoloģijas un pamato izvēles kritērijus.	Mācību filmu skatīšanās un pārrunas.	Pedagogs demonstrē mācību filmas par rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas tehnoloģijām un tehnoloģiju izvēli. Izglītojamie analizē situācijas un diskutē par tehnoloģiju nepieciešamību un atbilstošu izvēli.

	2.2. Speciālistu pieprasījuma noformēšana. (5% no moduļa kopējā apjoma)	2.2.1. Speciālistu klasifikācija.	Nosauc speciālistus rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas darbiem.	Nosauc speciālistus rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas darbiem. Veic speciālistu pieprasījuma noformēšanu.	Diskusija.	Izglītojamie diskutē par tēmu "Speciālistu klasifikācija. Speciālistu izvēle efektīva darba nodrošināšanā".
					Praktiskais darbs.	Izglītojamie iepazīstas ar speciālista dokumentu noformēšanu atbilstoši normatīvo aktu prasībām un speciālista dokumenta teksta sagatavošanu atbilstoši profesionālajām prasībām. Izglītojamie individuāli aizpilda speciālista pieprasījumu.
	2.3. Veiktā darba laika uzskaites metodes. (5% no moduļa kopējā apjoma)	2.3.1. Veiktā darba laika uzskaites metodes.	Aprēķina rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas laiku.	Patstāvīgi un detalizēti aprēķina rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas laiku.	Aprēķinu veikšana.	Izglītojamie iepazīstas ar veiktā darba laika uzskaites metodēm, un katrs izglītojamais atbilstoši uzdevumam aprēķina iekārtu uzstādīšanas laiku konkrētam projektam.
3. Spēj: organizēt iekārtas pārvietošanu un uzstādīšanu, nepieciešamo enerģijas un tehnisko pievadu pieslēgšanu. Zina: energopievadu izveides principus, ventilācijas sistēmas, iekārtu izvietošanas principus, celšanas un transporta tehnoloģiju, iekārtu montāžas tehnoloģiju, elektrotehnikas	3.1. Energopievadu izveides principi. (4% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Energopievadu veidi, to izveides un pieslēgšanas principi.	Nosauc energopievadus, to izveides un pieslēgšanas principus.	Nosauc un raksturo energopievadus, to izveides un pieslēgšanas principus, nepieciešamību.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates līdzekļiem par energopievadus veidiem un to izveides un pieslēgšanas principiem. Izglītojamie atbild uz pedagoga jautājumiem.
	3.2. Ventilācijas sistēmas. (4% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Ventilācijas veidi.	Nosauc ventilācijas sistēmas un gaisa kondicionēšanas veidus, to iekārtas un prasības ventilācijas sistēmām.	Raksturo ventilācijas sistēmas un gaisa kondicionēšanas sistēmas un iekārtas, analizē prasības ventilācijas sistēmām.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates līdzekļiem par ventilācijas sistēmas un gaisa kondicionēšanas veidiem, to iekārtām. Izglītojamie atbild uz pedagoga jautājumiem.

pamatus, pneimatiskās un hidrauliskās sistēmas darbības principus. Izprot: iekārtas pārvietošanas, uzstādīšanas un tehnisko pievadu pieslēgšanas paņēmienus un prasības.	3.3. Iekārtu izvietošanas principi, celšanas un transporta tehnoloģija, iekārtu montāžas tehnoloģija. (4% no moduļa kopējā apjoma)	3.3.1. Celšanas iekārtas un transportiekārtas.	Nosauc kravas pacelšanas mehānismus, izvēlas celšanas iekārtas un transportiekārtas atbilstoši iekārtu uzstādīšanai.	Izvērtē kravas pacelšanas mehānismus, izvēlas celšanas iekārtas un transportiekārtas atbilstoši iekārtu uzstādīšanai.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates līdzekļiem par celšanas iekārtām un transportiekārtām.
		3.3.2. Iekārtu izvietošanas principi, montāžas tehnoloģija.	Nosauc iekārtu izvietošanas principus un montāžas tehnoloģiju.	Analizē iekārtu izvietošanas principus un montāžas tehnoloģiju; izvēlas montāžas tehnoloģiju atbilstoši iekārtu svaram, gabarītiem un uzstādīšanas vietai.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie sadalās grupās (3–4 grupā) un saņem uzdevumu – konkrētām rūpnieciskajām iekārtām izstrādāt celšanas tehnoloģiju, darbu izpildot pēc plāna: 1) aprēķināt troses diametru atbilstoši celjspējai; 2) izvēlēties montāžas tehnoloģiju un pacelšanas mehānismus atbilstoši iekārtas gabarītiem un uzstādīšanas vietai. Pēc darba beigšanas izglītojamie pārrunā un salīdzina izstrādātās montāžas tehnoloģijas.
	3.4. Elektrotehnikas pamati. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.4.1. Elektriskā strāva un to raksturojošie lielumi.	Nosauc elektrotehnikas pamatlielumus, to savstarpējās sakarības. Veic elektrotehniskos aprēķinus.	Izskaidro elektrotehnikas pamatlielumus, to savstarpējās sakarības. Veic elektrotehniskos aprēķinus, izskaidro un pamato aprēķinu gaitu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie individuāli veic elektrotehniskos aprēķinus, izmantojot konkrētas formulas, likumus un teorētisko pamatojumu.
			Nosauc līdzstrāvas elektrisko ķēžu slēguma veidus.	Izskaidro līdzstrāvas elektrisko ķēžu slēguma veidus un to lietojumu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie individuāli veic praktiskus uzdevumus par: 1) līdzstrāvas elektrisko ķēžu slēguma veidiem; 2) vienfāzes un trīsfāžu maiņstrāvas elektrisko ķēžu slēguma veidiem; 3) magnētisko ķēžu slēguma
			Nosauc vienfāzes un trīsfāžu maiņstrāvas elektrisko ķēžu	Izskaidro vienfāzes un trīsfāžu maiņstrāvas elektrisko ķēžu		

			slēguma veidus.	slēguma veidus un to lietojumu.		veidiem.
			Nosauc magnētiskā lauka un magnētisko ķēžu galvenos parametrus.	Izskaidro magnētisko lauku un magnētiskās ķēdes.		
			Nosauc pusvadītāju elementus un darbības principus. Veic pusvadītāju radioelementu elektrotehnisko parametru aprēķinus.	Nosauc un izskaidro pusvadītāju elementus, darbības principus un to lietojumu. Veic pusvadītāju radioelementu elektrotehnisko parametru aprēķinus.		
		3.4.2. Elektrisko mērījumu pamatprincipi un mērinstrumenti.	Nosauc elektriskos mērinstrumentus un to izvēles kritērijus elektrisko mērījumu veikšanai. Izvēlas tehniskajām prasībām atbilstošus elektriskos mēraparātus elektrisko lielumu mērīšanai.	Raksturo elektrisko mēraparātu lietojumu. Nosauc un pamato mērinstrumentu izvēles kritērijus elektrisko mērījumu veikšanai. Patstāvīgi izvēlas tehniskajām prasībām atbilstošus elektriskos mēraparātus elektrisko lielumu mērīšanai, pamato izvēli.	Darbs ar informāciju.	Izglītojamie apkopo informāciju par elektriskajiem mērinstrumentiem, elektrisko mērījumu veikšanu.
					Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie individuāli vai grupās veic praktiskos uzdevumus, lietojot elektriskos mērinstrumentus reālā darba vidē (laboratorijā, darbnīcā, uzņēmumā) elektrisko mērījumu veikšanai. Fiksē un novērtē iegūtos rezultātus.
	3.5. Pneimatiskās un hidrauliskās sistēmas darbības principi. (4% no moduļa kopējā apjoma)	3.5.1. Pneimatiskās un hidrauliskās sistēmas pieslēgšanas paņēmieni un prasības.	Skaidro pneimatiskās un hidrauliskās sistēmas nozīmi un darbības principus, pieslēgšanas paņēmienus un	Raksturo pneimatiskās un hidrauliskās sistēmas darbības principus, pieslēgšanas paņēmienus un prasības.	Darbs ar tehnisko dokumentāciju.	Izglītojamie pēta pneimatiskās un hidrauliskās sistēmas tehnisko dokumentāciju un atbild uz jautājumiem par sistēmu darbības principiem,

			prasības.			pieslēgšanas paņēmieniem un prasībām konkrētām iekārtām.
4. Spēj: pārbaudīt energopievalu tehniskos parametrus un atbilstību rūpnieciskās iekārtas pieslēgšanai un ekspluatācijai. Zina: ventilācijas sistēmu un elektropievalu pārbaudes metodes, hidraulisko un pneimatisko pievalu pārbaudes metodes, tehnoloģisko pievalu un izvadkanālu (gāze, tvaiks, degviela utt.) pārbaudes metodes. Izprot: rūpniecisko iekārtu pieslēgšanai un ekspluatācijai nepieciešamo energopievalu izvēles atbilstību.	4.1. Ventilācijas sistēmu pārbaudes metodes. (3% no moduļa kopējā apjoma)	4.1.1. Ventilācijas sistēmu tehniskā stāvokļa pārbaude.	Nosauc ventilācijas sistēmu tehniskā stāvokļa pārbaudes metodes, tīrīšanas un apsekošanas veidus.	Nosauc un raksturo ventilācijas sistēmu tehniskā stāvokļa pārbaudes metodes, tīrīšanas un apsekošanas veidus.	Darbs ar dokumentāciju.	Izglītojamie apkopo informāciju par ventilācijas sistēmu tehniskā stāvokļa pārbaudi un tās noteikumiem.
	4.2. Elektropievalu pārbaudes metodes. (3% no moduļa kopējā apjoma)	4.2.1. Samontēto elektroiekārtu vizuālās pārbaudes darbi.	Veic samontēto elektroiekārtu vizuālās pārbaudes darbus.	Veic samontēto elektroiekārtu vizuālās pārbaudes darbus. Raksturo elektroiekārtu vizuālās pārbaudes veidus.	Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie individuāli vai grupās veic samontēto elektroiekārtu vizuālās un mehāniskās pārbaudes darbus reālā darba vidē (laboratorijā, darbnīcā, uzņēmumā).
		4.2.2. Samontēto elektroiekārtu mehāniskās pārbaudes darbi.	Veic samontēto elektroiekārtu mehāniskās pārbaudes darbus.	Veic samontēto elektroiekārtu mehāniskās pārbaudes darbus. Raksturo elektroiekārtu mehāniskās pārbaudes veidus.		
	4.3. Hidraulisko un pneimatisko pievalu pārbaudes metodes. (3% no moduļa kopējā apjoma)	4.3.1. Cauruļvadu savienojumu vietu pārbaude un defektu novēršana.	Izskaidro pievalu hidrauliskās pārbaudes veikšanas kārtību un nepieciešamību, nosauc iespējamus defektus un izskaidro to novēršanas paņēmienus.	Izskaidro pievalu hidrauliskās pārbaudes veikšanas kārtību un nepieciešamību, nosauc iespējamus defektus, to ietekmi uz sistēmas darbību un izskaidro to novēršanas paņēmienus.	Laboratorijas darbs.	Katrs izglītojamais, izmantojot laboratorijas iekārtas, veic hidrauliskās pārbaudes eksperimentu, rezultātus noformē kā hidrauliskās pārbaudes aktu. Izglītojamie veic savienojuma vietas demontāžu un atkārtotu montāžu. Pārbauda savienojuma vietas kvalitāti.
		4.3.2. Armatūras un iekārtu pieslēguma vietu pārbaude un defektu novēršana.				

	4.4. Tehnoloģisko pievadu un izvadkanālu pārbaudes metodes. (3% no moduļa kopējā apjoma)	4.4.1. Defektu atklāšanas paņēmieni.	Nosauc iespējamās tehnoloģisko pievadu un izvadkanālu montāžas defektus.	Nosauc iespējamās tehnoloģisko pievadu un izvadkanālu montāžas defektus, izskaidro to rašanās iemeslus.		
		4.4.2. Nepieciešamo darba parametru (temperatūra un spiediens, siltumnesēja temperatūra) noteikšana.	Nosauc tehnoloģisko pievadu darba parametrus un to pārbaudes metodes.	Nosauc un izskaidro tehnoloģisko pievadu darba parametrus un to pārbaudes metodes.		
5. Spēj: uzstādīt rūpniecisko iekārtu, veicot tās darbības pirmreizējo pārbaudi un parametru atbilstības pārbaudi reglamentējošās dokumentācijas prasībām. Zina: ražošanas tehnoloģisko procesu pamatus, stiprinājuma un savienojuma elementu klasifikāciju un veidus, blīvēšanas veidus, ģeometrijas regulēšanas metodes; rūpnieciskās iekārtas pirmreizējās pārbaudes metodes, tehnisko parametru uzstādīšanas un pieregulēšanas metodes. Izprot: rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas	5.1. Ražošanas tehnoloģiskie procesi. (3% no moduļa kopējā apjoma)	5.1.1. Ražošanas tehnoloģisko procesi un parametri.	Nosauc ražošanas tehnoloģiskos procesus un to parametrus.	Nosauc un raksturo ražošanas tehnoloģiskos procesus un to parametrus.	Darbs ar dokumentāciju.	Izglītojamie apkopo informāciju par ražošanas tehnoloģiskajiem procesiem un to parametriem. Sagatavo prezentāciju un prezentē darbu.
	5.2. Stiprinājuma un savienojuma elementi, blīvēšanas veidi, ģeometrijas regulēšanas metodes. (5% no moduļa kopējā apjoma)	5.2.1. Standarta stiprinājumi, savienojumi un blīvējumi.	Saskaņā ar darba uzdevumu pēc apzīmējumiem izvēlas standarta stiprinājumus, savienojumus un blīvējumus, ņemot vērā sortimentu izmantojot un katalogus.	Saskaņā ar darba uzdevumu pēc apzīmējumiem izvēlas standarta stiprinājumus, savienojumus un blīvējumus, ņemot vērā sortimentu un izmantojot katalogus. Uzstāda blīvējumus, pamana nepilnības darba uzdevumā, novērš tās.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie apkopo un sistematizē tehniskajā literatūrā, ražotāju tīmekļa vietnēs, periodikā u.c. avotos pieejamo informāciju par standarta un nestandarta risinājumu veidiem, sortimentu, ražotāja deklarētajiem izstrādājumu tehniskajiem rādītājiem un rekomendācijām to uzstādīšanā.
		5.2.2. Nestandarta savienojumu un blīvējumu veidi.	Saskaņā ar darba uzdevumu izvēlas nestandarta stiprinājumus, savienojumus un blīvējumus.	Saskaņā ar darba uzdevumu atpazīst un izvēlas nestandarta stiprinājumus, savienojumus un blīvējumus, uzstāda		

atbilstības reglamentējošās dokumentācijas prasībām nozīmī.				tos. Pamana nepilnības darba uzdevumā, tās novērš.		
		5.2.3. Ģeometrijas regulēšanas metodes.	Nosauc stiprinājumu, savienojumu un blīvējumu ģeometrijas regulēšanas metodes.	Nosauc un raksturo stiprinājumu, savienojumu un blīvējumu ģeometrijas regulēšanas metodes.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie saņem uzdevumu – noteikt cauruļvada konstruktīvā elementa un savienojuma iekšējā izmēra derīgumu ar iekšmēra indikatoru dotajā precizitātes pakāpē. Izglītojamie veic sviras iekšmēra indikatora iestatīšanu, novirzes mērīšanu, detaļas cauruļvada konstruktīvā elementa un savienojuma derīguma noteikšanu. Rezultātus protokolē.
	5.3. Rūpnieciskās iekārtas pirmreizējās pārbaudes metodes, tehnisko parametru uzstādīšanas un pieregulēšanas metodes. (5% no moduļa kopējā apjoma)	5.3.1. Rūpnieciskās iekārtas pirmreizējās pārbaudes metodes.	Nosauc un izvēlas rūpniecisko iekārtu pirmreizējās pārbaudes metodes.	Izvēlas rūpniecisko iekārtu pirmreizējās pārbaudes metodes un pamato metožu izvēli.	Situāciju analīze.	Izglītojamie sadalās grupās (3–4 grupā), katra grupa saņem raksturīgas rūpniecisko iekārtu pārbaudes neatbilstības. Izglītojamie nosaka traucējumu cēloņus un novēršanas paņēmienus, veido iekārtu darbības traucējumu sarakstu un izstrādā priekšlikumus to novēršanai.
		5.3.2. Tehnisko parametru uzstādīšanas un pieregulēšanas metodes.	Nosauc iekārtu tehniskos parametrus un to vērtības. Izvēlas tehnisko parametru uzstādīšanas un pieregulēšanas metodes atbilstoši iekārtu konstrukcijai, uzdevumam un	Nosauc un raksturo iekārtu tehniskos parametrus un to vērtības. Izvēlas un pamato tehnisko parametru uzstādīšanas un pieregulēšanas metodes atbilstoši iekārtu konstrukcijai,	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, darbojoties grupās (3–4 grupā) un izmantojot dažādus informācijas resursus (normatīvos aktus, interneta materiālus u.c.), meklē un apkopo informāciju par iekārtu tehniskajiem parametriem un to vērtībām.

			reglamentējošās dokumentācijas prasībām.	uzdevumam un reglamentējošās dokumentācijas prasībām.		Apraksta tehnisko parametru uzstādīšanas un pieredzēšanas metodes. Prezentē darbu.
6. Spēj: novērtēt rūpniecisko iekārtu funkcionālo darbību un ekspluatāciju, ar remonta drošību saistītos riskus. Zina: iekārtu iestatīšanas principus atbilstoši tehnoloģiskajam procesam, teorētiskās mehānikas pamatprincipus, mašīnu elementu darbības principus, iekārtu ekspluatācijas un drošības noteikumu prasības, iekārtu specifiskos bīstamības faktorus, neparedzēto risku novērtēšanas principus, agresīvo un toksisko vielu iedarbību uz cilvēka organismu. Izprot: rūpniecisko iekārtu funkcionālās darbības, ekspluatācijas un ar remonta drošību saistītos riskus.	6.1. Rūpniecisko iekārtu funkcionālās darbības un ekspluatācijas novērtēšanas metodes. (5% no moduļa kopējā apjoma)	6.1.1. Rūpniecisko iekārtu funkcionālās darbības novērtēšanas metodes.	Nosauc rūpniecisko iekārtu funkcionālās darbības novērtēšanas metodes. Izvēlas iekārtu iestatīšanas principus un novērtē to atbilstību tehnoloģiskā procesa prasībām.	Nosauc un apraksta rūpniecisko iekārtu funkcionālās darbības novērtēšanas metodes. Pamatoti izvēlas iekārtu iestatīšanas principus un novērtē to atbilstību tehnoloģiskā procesa prasībām. Izstrādā rekomendācijas iekārtas funkcionālā darba uzlabošanai.	Situāciju analīze.	Izglītojamie sadalās grupās (3–4 grupā), katra grupa saņem rūpniecisko iekārtu funkcionālo darbību aprakstus. Izglītojamie novērtē iekārtu funkcionālās darbības atbilstību un izstrādā priekšlikumus darbības uzlabošanai.
		6.1.2. Rūpniecisko iekārtu ekspluatācijas novērtēšanas metodes.	Nosauc rūpniecisko iekārtu ekspluatācijas novērtēšanas metodes. Izvēlas ekspluatācijas parametrus un novērtē to atbilstību reglamentējošās dokumentācijas prasībām.	Nosauc un apraksta rūpniecisko iekārtu ekspluatācijas novērtēšanas metodes. Atpazīst iekārtas ekspluatācijas neatbilstību reglamentējošās dokumentācijas prasībām un izstrādā priekšlikumus to novēršanai.	Situāciju analīze.	Izglītojamie sadalās grupās (3–4 grupā), katra grupa saņem rūpniecisko iekārtu ekspluatācijai raksturīgus aprakstus. Izglītojamie sagatavo ekspluatācijas neatbilstības sarakstu un izstrādā priekšlikumus to novēršanai.
	6.2. Tehniskā mehānika. (10% no moduļa kopējā apjoma)	6.2.1. Teorētiskā mehānika.	Atbilstoši darba uzdevumam veic aprēķinus absolūti cietiem ķermeņiem (statika, kinemātika vai dinamika).	Atbilstoši darba uzdevumam veic aprēķinus absolūti cietiem ķermeņiem (statika, kinemātika vai dinamika). Izvēlas aprēķinu paņēmienus atkarībā no mehānikas	Praktiskais darbs.	Izglītojamie saņem uzdevumu – noteikt balstu reakcijas saejošu vai brīvu spēku sistēmā. Izmantojot iegūtos rezultātus, izglītojamie nosaka spēka momentus un spriegumus sistēmā.

				objekta (materiālais punkts vai telpiskais ķermenis).		
		6.2.2. Mašīnu elementi.	Nosauc izplatītākās un standarta detaļu konstrukcijas.	Nosauc izplatītākās un standarta detaļu konstrukcijas, apraksta to teoriju.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie individuāli saņem standarta detaļu un apraksta to atbilstoši tehniskās mehānikas prasībām.
	6.3. Remonta darbu risku un drošības novērtēšanas metodes. (3% no moduļa kopējā apjoma)	6.3.1. Remonta darbu risku un drošības novērtēšanas metodes.	Nosauc ar remonta darbiem saistītos riskus un iekārtu specifiskos bīstamības faktorus. Apraksta agresīvo un toksisko vielu iedarbību uz cilvēka organismu. Izvēlas drošības līdzekļus, veicot remonta darbus.	Nosauc ar remonta darbiem saistītos riskus un to bīstamību. Apraksta agresīvo un toksisko vielu iedarbību uz cilvēka organismu. Izvēlas drošības līdzekļus un pamato to izvēli remonta darbu veikšanai. Izstrādā priekšlikumus drošības risku un neparedzēto risku novēršanai remonta darbu veikšanas laikā.	Situāciju analīze.	Izglītojamie individuāli vai grupās saņem raksturīgus darba vietas attēlus. Izglītojamie novērtē ar remonta darbu veikšanu saistītos riskus, darba un vides drošību, sagatavo sarakstu ar potenciālajiem riskiem un veido priekšlikumus to novēršanai. Izveido prasības drošības nodrošināšanai.
		6.3.2. Vides drošības risku novērtēšanas metodes.				
		6.3.3. Darba drošības risku novērtēšanas metodes.				
7. Spēj: regulēt rūpniecisko iekārtu piedziņu, izpildmehānismu darbību un iestatīt tehnoloģiskos režīmus. Zina: mehānismu piedziņas veidus un tās darbības principus,	7.1. Rūpniecisko iekārtu piedziņas un izpildmehānismu regulēšanas metodes. (5% no moduļa kopējā apjoma)	7.1.1. Berzes un sazobes pārvadi.	Nosauc rūpniecisko iekārtu izplatītākos pārvadus. Izvēlas pārvadu iekārtas darba veikšanai un apraksta to darbības principu.	Nosauc un apraksta rūpniecisko iekārtu izplatītākos pārvadus. Izvēlas piemērotāko pārvadu iekārtas darba veikšanai un apraksta tā darbības principu. Izveido rekomendācijas pārvada ekspluatācijai.	Darbs ar informāciju. Laboratorijas darbs.	Izglītojamie apkopo informāciju par berzes un sazobes pārvadiem. Katrs izglītojamais, izmantojot laboratorijas iekārtas, veic pārvada regulēšanas darbus. Izglītojamie veic pārvada demontāžu un atkārtotu montāžu.

izpildmehānismu veidus un to darbības principus, iekārtu regulēšanas metodes, tehnoloģisko režīmu regulēšanas principus, piedziņas pārvadu veidus un to darbības principus.		7.1.2. Rūpniecisko iekārtu izpildmehānismu regulēšanas metodes.	Nosauc rūpniecisko iekārtu izplatītākos izpildmehānismus. Apraksta izpildmehānismu regulēšanas metodes.	Izvēlas un pamato rūpniecisko iekārtu izplatītākos izpildmehānismus. Apraksta un pamato izpildmehānismu regulēšanas metodes.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie individuāli, izmantojot dažādus informācijas resursus, meklē un apkopo informāciju par rūpniecisko iekārtu izpildmehānismu parametriem. Apraksta to regulēšanas metodes. Prezentē darbu.
Izprot: piedziņu regulēšanas, izpildmehānismu darbības un tehnoloģisko režīmu iestatīšanas nozīmi.	7.2. Rūpniecisko iekārtu tehnoloģisko režīmu iestatīšanas metodes. (5% no moduļa kopējā apjoma)	7.2.1. Rūpniecisko iekārtu tehnoloģisko režīmu veidi.	Nosauc rūpniecisko iekārtu tehnoloģiskos režīmus. Nosauc un izvēlas tehnoloģisko režīmu regulēšanas principus.	Nosauc un apraksta rūpniecisko iekārtu tehnoloģiskos režīmus. Izvēlas un raksturo tehnoloģisko režīmu regulēšanas principus. Izvēlas tehnoloģisko režīmu regulēšanas parametrus atbilstoši izvēlētajai iekārtai.	Darbs ar dokumentāciju.	Izglītojamie apkopo informāciju par rūpniecisko iekārtu procesiem un to tehnoloģiskajiem procesiem. Izvēlas tehnoloģisko režīmu iestatīšanas metodes. Sagatavo prezentāciju un prezentē darbu.

Ieteicamie avoti

Biseniece M. u.c. Psiholoģija vidusskolai. Skolotāja grāmata: metodiskais līdzeklis. – Rīga: Zvaigzne ABC, 2011.

Biseniece M. Sociālās grupas un to veidi. Palīgmateriāls skolotājam. – Rīga: Latvijas Universitāte, 2010.

Borns L. E., Ruso N. F. Psiholoģija. I, II, III un IV daļa. – Rīga: Raka, 2000.

Čerņavskis S. u.c. Mašīnu elementi. Kursa projektēšana. – Rīga: Zvaigzne, 1983.

Dobelis H. Tehniskā mehānika. – Liepāja: RTU, 2007 [skatīts 2021. gada 17. aprīlī]. Pieejams: <http://kopne.lv/wp-content/uploads/2017/10/Helmars-Dobelis-TEHNISKA-MEHANIKA.pdf>

Dukaļska L. Pārtikas rūpniecības tehnoloģiskās iekārtas. – Jelgava: LLU, 2000.

Dūmiņš I. Elektrotehnikas teorētiskie pamati. – Rīga: RTU, 2015.

Garleja R. Darbs, organizācija un psiholoģija. – Rīga: RakA, 2010.

Kepe O., Vība J. Teorētiskās mehānikas uzdevumi. – Rīga: Zvaigzne, 1989.

Kincāns V. Saskarsmes un uzvedības kultūra. Lekciju materiāli – Rīga: LU, 2007.

Mašīnu drošums. Hidraulisko un pneimatisko sistēmu un to sastāvdaļu drošuma prasības. Pneimatika. LVS EN 983+A1:2009.

Mehānisko ventilācijas sistēmu tehniskā stāvokļa pārbaude un tīrīšana [skatīts 2021. gada 14. aprīlī]. Pieejams: <https://fnserviss.lv/mehanisko-ventilacijas-sistemu-tehniska-stavokla-parbaude-un-tirisana/>

Ministru kabineta 2013. gada 8. oktobra noteikumi Nr. 1041 "Noteikumi par obligāti piemērojamo energostandartu, kas nosaka elektroapgādes objektu ekspluatācijas

organizatoriskās un tehniskās drošības prasības" [skatīts 2021. gada 14. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/doc.php?id=260769>

Milts A. Ētika. Saskarsmes ētika. – Rīga: Zvaigzne ABC, 2004.

Ministru kabineta 2016. gada 19. aprīļa noteikumi Nr. 239 "Ugunsdrošības noteikumi" [skatīts 2021. gada 14. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/281646-ugunsdroshibas-noteikumi>

Plūme I. Elektroiekārtu ekspluatācija un remonts. – Jelgava: LLU, 2008.

Reņģe V. Psiholoģija. Savstarpējo attiecību psiholoģija. – Rīga: Zvaigzne ABC, 2004.

Spūlis L. Mašīnu tehniskās apkopes un remonts. Mācību līdzeklis – lekciju konspekts. – Višķi: Višķu Profesionālā vidusskola, 2011 [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: http://www.kuldigastehnikums.lv/wp-content/uploads/2015/12/8568-mtar_lekciju_konspektspdf.pdf

Strēķis A. Tehniskā mehānika. – Rīga: Zvaigzne, 1977.

Uzklīņģis G. Mašīnu elementi. 1. daļa: savienojumi. – Jelgava: LLU, 2008.

Zemītis J. Ventilācijas sistēmu veidi, dabiskā un hibrīdtipa ventilācija. Prezentācija [skatīts 2021. gada 14. aprīlī]. Pieejams: <https://www.slideshare.net/siltinam/ventilcijas-sistmu-veidi-dabisk-un-hibrdtipa-ventilcija>

Bhatia A. P. HVAC – How to Size and Design Ducts [skatīts 2021. gada 13. jūnijā]. Pieejams: <https://www.cedengineering.com/userfiles/HVAC%20-%20How%20to%20Size%20and%20Design%20Ducts%20R1.pdf>

Fischer U. Mechanical and Metal Trades Handbook. 2nd ed. – Haan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, 2010.

Guide to machinery and equipment safety [skatīts 2021. gada 13. jūnijā]. Pieejams: https://www.worksafe.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0011/20306/guidetomachinery-equipmentsafety.pdf

Linsley T. Basic electrical installation work. – Oxford: Newnes, 2003.

Saravacos G., Kostaropoulos A. E. Handbook of Food Processing Equipment. Second Edition. – Greece: Springer International Publishing, 2016 [skatīts 2021. gada 13. jūnijā]. Pieejams: <http://blog.ub.ac.id/nizarkvn/files/2016/09/Handbook-of-Food-Processing-Equipment.pdf>

Два блока подвижный и неподвижный. Полиспаст: устройство и назначение, изготовление своими руками системы блоков [skatīts 2021. gada 14. aprīlī]. Pieejams: <https://abalusoft.ru/lv/two-blocks-are-movable-and-fixed-polyspast-the-device-and-the-purpose-manufacturing-by-own-hands-of-system-of-blocks.html>

Продан В. Д. Герметичность разъемных соединений оборудования, эксплуатируемого под давлением рабочей среды. Учебное пособие. – Тамбов, ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012 [skatīts 2021. gada 14. aprīlī]. Pieejams: <https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2012/prodan.pdf>

**MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu uzstādīšana"
ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI**

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Elektriskie mērinstrumenti (dažādu mērījumu veikšanai)	1 uz 2 izglītojamajiem
1.2.	Dica knaibles	1 uz 2 izglītojamajiem
1.3.	Megaommetrs	1 uz 2 izglītojamajiem
1.4.	Cilpas "fāze-nulle" mērītājs	1 uz 2 izglītojamajiem
1.5.	Mikrometru komplekts, dažāda izmēra, no 0 līdz 125 mm, iedaļas vērtība 0,01 mm	1 uz 2 izglītojamajiem
1.6.	Elektrotehnikas laboratoriju iekārtas (dažādu slēgumu veidošanai)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.7.	Ventilācijas sistēmas*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.8.	Hidraulisko un pneimatisko pievadu sistēmas*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.9.	Tehnoloģiskie pievadi*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.10.	Elektropievadi*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.11.	Celšanas iekārtas un transportiekārtas*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.12.	Sūkņu un vārstu pārbaudes stends*	1
1.13.	Rūpnieciskās iekārtas*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.14.	Berzes un sazobes pārvadi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.15.	Montāžas stacija: pārvads	1
1.16.	Rūpniecisko iekārtu mašīnu elementi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Elektrotehniskās dokumentācijas veidlapas	2
2.2.	Laboratorijas vadi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.3.	Laboratorijas spraudņi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.4.	Elektrisko shēmu elementi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.5.	Sprieguma un strāvas avoti	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.6.	Darba cimdi (pāris)	1 katram izglītojamajam
2.7.	Tehniskie dvieļi (rullis)	2
2.8.	Iekārtu tehnisko dokumentāciju komplekts	3
2.9.	A4 formāta papīrs drukāšanai (paka, 500 loksnes)	1
2.10.	Gultņu novilcēju komplekts	2
2.11.	Gultņu montāžas komplekts	1

2.12.	Uzgriežņu atslēgu komplekts	3
2.13.	Skrūvgriežu komplekts	3

*uzņēmumā



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu defektu diagnostika" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas veikt rūpniecisko iekārtu defektu diagnostiku.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Veikt prognozēto (prediktīvo) diagnostiku, analizēt iegūto informāciju un plānot remontu, ņemot vērā diagnostikas datus. 2. Pārbaudīt pieteikto defektu pamatotību, novērtējot defekta nozīmīgumu un saistību ar ārējo faktoru ietekmi. 3. Veikt iekārtas funkcionālo diagnostiku, noteikt atbilstību tehnoloģiskajiem un drošības parametriem un novērst atklātos defektus.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūts modulis "Rūpniecisko iekārtu uzstādīšana".
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Rūpniecisko iekārtu defektu diagnostika" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – defektu pamatotības pārbaudi, izmantojot dažādas diagnostikas metodes; – iekārtu funkcionālo diagnostiku.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Rūpniecisko iekārtu defektu diagnostika" ir B daļas modulis kvalifikāciju "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis" izglītojamajiem. Tā apguve ir ieejas nosacījums moduļa "Rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu remonts" apguvei.

MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu defektu diagnostika" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: veikt prognozēto (prediktīvo) diagnostiku, analizēt iegūto informāciju un plānot remontu, ņemot vērā diagnostikas datus. Zina: defektu raksturīgās pazīmes, vibrodiagnostikas pamatus, termogrāfijas un nesagraujošās kontroles metodes, dinamiskās un statiskās diagnostikas metodes pamatprincipus. Izprot: diagnostikas laikā iegūtās informācijas svarīgumu, plānojot iekārtas remontu.	1.1. Rūpniecisko iekārtu detaļu defektu raksturīgās pazīmes. (10% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Detaļu nodiluma veidi un raksturs.	Nosauc detaļu nodiluma veidus un raksturo tos.	Nosauc detaļu nodiluma veidus un raksturo tos, izskaidro nodiluma rašanās cēloņus.	Jautāšana un atbildēšana.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates līdzekļiem par detaļu nodiluma veidiem un raksturu, to rašanās cēloņiem; nodiluma noteikšanas metodēm. Atbild uz jautājumiem par nodiluma būtību, veidiem un raksturo nodiluma pazīmes un noteikšanas metodes.
		1.1.2. Nodiluma pazīmes.	Nosauc detaļu nodiluma pazīmes.	Nosauc un novērtē detaļu nodiluma pazīmes.		
	1.2. Detaļu un mezglu defektu nesagraujošās kontroles metodes. (25% no moduļa kopējā apjoma)	1.2.1. Optiski vizuālā kontrole.	Nosauc mērinstrumentus un optiskās ierīces defektu kontrolei.	Nosauc un izvērtē mērinstrumentu un optisko ierīču izvēli atbilstoši detaļas virsmu defektiem.	Laboratorijas darbs.	Izglītojamie grupās (3–4 grupā) veic detaļu defektu vizuālo kontroli, izmantojot dažādus mērinstrumentus, analizē mērīšanas rezultātus.
		1.2.2. Kapilārās nesagraujošās kontroles (NK) metodes: krāsu, luminiscences, spilgtuma NK.	Atšķir un raksturo detaļu un mezglu defektu nesagraujošās kontroles metodes.	Analizē detaļu un mezglu defektu nesagraujošās kontroles metodes.	Jautāšana un atbildēšana.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentācijām un uzskates līdzekļiem par detaļu un mezglu defektu nesagraujošās kontroles metodēm. Analizē iegūto informāciju un plāno remontu, ņemot vērā detaļu un mezglu defektu

						nesagraujošās kontroles metodes rezultātus. Atbild uz jautājumiem par katras metodes lietošanas principu un detaļu virsmu defektu noteikšanu, salīdzina visas metodes un to lietošanas efektivitāti.
		1.2.3. Magnētiskās nesagraujošās kontroles metodes.			Laboratorijas darbs.	Izglītojamie grupās (3–4 grupā) veic detaļu defektu krāsu kapilāru kontroli un analizē kontroles rezultātus.
		1.2.4. Virpuļstrāvas un akustiskās nesagraujošās kontroles metodes.				
		1.2.5. Siltummetodes un ultraskaņas defektoskopija.				
	1.3. Vibro-diagnostikas pamati, dinamiskās un statiskās diagnostikas metodes. (25% no moduļa kopējā apjoma)	1.3.1. Statiskā un dinamiskā balansēšana.	Nosauc un raksturo statiskās un dinamiskās balansēšanas metodes.	Veic statisko un dinamisko balansēšanu, analizē to nozīmi iekārtu darbībā.	Prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentāciju un uzskates līdzekļiem par vibrodiagnostikas uzdevumiem, detaļu un mezglu statisko un dinamisko balansēšanu. Analizē iegūto informāciju un plāno remontu, ņemot vērā diagnostikas datus. Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam sagatavo prezentāciju par statisko un dinamisko balansēšanu, izmantojot interneta vietnes, un prezentē darbu.

					Laboratorijas darbs.	Izglītojamie grupās (3–4 grupā) mācību laboratorijas standā veic rotējošo mezglu vibrācijas mērīšanu, izmantojot vibrācijas portatīvo mērītāju, analizē mērīšanas rezultātus.
2. Spēj: pārbaudīt pieteikto defektu pamatotību, novērtējot defekta nozīmīgumu un saistību ar ārējo faktoru ietekmi. Zina: automatizācijas līdzekļu darbības principus, rūpniecisko iekārtu defektu cēloņus un noteikšanas metodes, mērīšanas tehnoloģijas. Izprot: defektu pamatotības nozīmi.	2.1. Rūpniecisko iekārtu defektu cēloņi un noteikšanas metodes, mērīšanas tehnoloģijas un automatizācijas līdzekļu darbības principi. (20% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Detaļu konstruktīvi tehnoloģiskās īpatnības un slodžu veidi.	Raksturo detaļu konstruktīvos elementus un materiālus, kas ir saistīti ar potenciālo elementu sagrūšanas veidu ekspluatācijas apstākļos; kritērijus, kas norāda uz materiālu nestspējas zaudēšanu paaugstinātu statisko un dinamisko slodžu iedarbības rezultātā.	Raksturo un novērtē detaļu konstruktīvos elementus un materiālus, kas ir saistīti ar potenciālo elementu sagrūšanas veidu ekspluatācijas apstākļos; kritērijus, kas norāda uz materiālu nestspējas zaudēšanu paaugstinātu statisko un dinamisko slodžu iedarbības rezultātā.	Jautāšana un atbildēšana.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentāciju un uzskates līdzekļiem par iekārtu detaļu un mezglu defektu cēloņiem, slodžu veidiem un to mērīšanas tehnoloģiju. Izglītojamie atbild uz jautājumiem par prezentējamo tēmu.
					Patstāvīgais darbs. Prezentācija.	Izglītojamie grupās (2–3 grupā) izlozē mezglu rasējumus un sagatavo prezentāciju pēc noteikta plāna: 1) noskaidro norādītās detaļas konstruktīvos elementus, kas ir saistīti ar potenciālo detaļu sagrūšanu; 2) nosauc un raksturo detaļas materiālu un izgatavošanas tehnoloģiju; 3) nosauc un novērtē slodžu veidus, kas darbojas uz detaļu; 4) apraksta iespējamo defektu noteikšanas metodes un mērīšanas tehnoloģijas; 5) pārbauda defektu pamatotību, novērtējot

						defekta nozīmīgumu un saistību ar ārējo faktoru ietekmi. Prezentē darbu.
		2.1.2. Mezglu eļļošana.	Nosauc berzes veidus detaļu salāojumos, ziežmateriālu klasifikāciju, mehānismu eļļošanas veidus un paņēmienus, to automatizācijas līdzekļus.	Nosauc un raksturo berzes veidus detaļu salāojumos, ziežmateriālus un to izmantošanu, eļļošanas veidus un paņēmienus, to automatizācijas līdzekļus, eļļošanas nozīmi mehānismu darbmūža pagarināšanā.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentāciju un uzskates līdzekļiem par berzes veidiem, ziežmateriālu klasifikāciju, mehānismu eļļošanas veidiem un paņēmieniem, to automatizācijas līdzekļiem. Izglītojamie atbild uz jautājumiem par prezentējamo tēmu.
3. Spēj: veikt iekārtas funkcionālo diagnostiku, noteikt atbilstību tehnoloģiskajiem un drošības parametriem un novērst atklātos defektus. Zina: funkcionālo un tehnoloģisko parametru pārbaudes veidus, drošības sistēmu pārbaudes metodes. Izprot: funkcionālās diagnostikas svarīgumu iekārtas tehnoloģisko un drošības parametru	3.1. Rūpniecisko iekārtu funkcionālo un tehnoloģisko parametru pārbaudes veidi. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Tehniskās diagnostikas veidi.	Nosauc tehniskās diagnostikas uzdevumus un veidus.	Nosauc un raksturo tehniskās diagnostikas uzdevumus un veidus, analizē diagnostikas veidu izvēli un svarīgumu iekārtu tehnoloģisko un funkcionālo parametru noteikšanā.	Jautāšana un atbildēšana.	Izglītojamie iepazīstas ar iekārtu diagnostikas uzdevumiem, veidiem, diagnostikas izvēles kritērijiem. Atbild uz jautājumiem par diagnostikas tehnoloģiskajiem un funkcionālajiem parametriem, diagnostikas veida izvēli atbilstoši iekārtas konstrukcijai un uzdevumam.
					Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie veic iekārtas funkcionālo diagnostiku, nosaka atbilstību tehnoloģiskajiem un drošības parametriem un novērš atklātos defektus. Darbus veic, ievērojot darba drošības prasības.

noteikšanā.	3.2. Drošības sistēmu pārbaude. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Drošības sistēmu pārbaudes metodes.	Nosauc iekārtu drošības sistēmu veidus un to pārbaudes metodes.	Nosauc iekārtu drošības sistēmu veidus, raksturo drošības sistēmu pārbaudes metodes un to nozīmi iekārtu ekspluatācijā.	Diskusija.	Izglītojamie iepazīstas ar iekārtu drošības sistēmu pārbaudes metodēm un diskutē par tēmu.
-------------	--	--	---	---	------------	--

Ieteicamie avoti

Baskutis S., Dubinskas E., Rimša G., Krasauskas P., Pfeifers H., Skiedraite I., Buhs K. Industrijas 4.0 izaicinājums. Metālapstrādes nozares darbinieku sagatavošana darbam ar viedām tehnoloģijām. – Jelgava: Zemgales reģiona kompetenču attīstības centrs, 2019.

Geļbergs B., Pekelis G. Rūpniecības iekārtu remonts. – Rīga: Zvaigzne, 1991.

Rotoru līdzsvarošana. Rotoru statiskā balansēšana [skatīts 2021. gada 6. aprīlī]. Pieejams: <https://biathlonmordovia.ru/lv/elektrokomponenty/balancing-of-rotors-static-balancing-of-rotors/>

Rotoru statiskā balansēšana [skatīts 2021. gada 6. aprīlī]. Pieejams: <https://biathlonmordovia.ru/lv/elektrokomponenty/static-balancing-of-rotors/>

Spūlis L. Mašīnu tehniskās apkopes un remonts. Mācību līdzeklis – lekciju konspekts. – Višķi: Višķu Profesionālā vidusskola, 2011 [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: http://www.kuldigastehnikums.lv/wp-content/uploads/2015/12/8568-mtar_lekciju_konspektspdf.pdf

Strautmanis G. Negraujošā kontrole dzelzceļa transportā. Prezentācija [skatīts 2021. gada 6. aprīlī]. Pieejams: <https://ppt-online.org/281050>

Šīrons E. Detaļu ģeometrisko parametru mērīšana. – Rīga: RTU, 2007.

Urbahs A. Aviācijas materiālu un konstrukciju noguruma bojājumu novērtējums uz akustiskās emisijas signālu mērījuma pamata. – Rīga: Rīgas Tehniskā universitāte, 2015.

Žuravļovs A. Pielāides un tehniskie mērījumi. – Rīga: Zvaigzne, 1981.

An example of selection and calculation of rolling bearing. Tolerances and planting rolling bearings as indicated by the bearing tolerance field [skatīts 2021. gada 3. maijā]. Pieejams: <https://princesslashes.ru/en/akessuary/primer-vybora-i-rasch-ta-posadok-podshipnika-kacheniya-dopuski-i-posadki/>

Fischer U. Mechanical and Metal Trades Handbook. 2nd ed. – Haan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, 2010.

Introduction to nondestructive testing [skatīts 2021. gada 1. aprīlī]. Pieejams: https://www.asnt.org/MajorSiteSections/About/Introduction_to_Nondestructive_Testing.aspx

SKF bearings [skatīts 2021.gada 3.maijā]. Pieejams: <https://www.nodeshk.com/skf/art/skf-bearing-fits.html>

What is Abrasive Wear – Definition [skatīts 2021. gada 1. aprīlī]. Pieejams: <https://material-properties.org/what-is-abrasive-wear-definition/>

Каневский И. Н., Сальникова Е. Н. Неразрушающие методы контроля. – Владивосток: ДВГТУ, 2007 [skatīts 2021. gada 1. aprīlī]. Pieejams: <http://cde.kpi.kharkov.ua/onde/Literature/Kanevsky.pdf>

**MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu defektu diagnostika"
ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI**

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Universālais bīdmērs	1 katram izglītojamajam
1.2.	Digitālais bīdmērs	5
1.3.	Dziļuma bīdmērs	1 katram izglītojamajam
1.4.	Metāla lineāls, 500 mm	1 katram izglītojamajam
1.5.	Mikrometru komplekts, dažāda izmēra, no 0 līdz 125 mm, iedaļas vērtība 0,01 mm	5
1.6.	Pulksteņa tipa indikators, iedaļas vērtība 0,01 mm	5
1.7.	Taustmērs, 0,05 līdz 1,4 mm, mērīšanas solis 0,05 mm	1 katram izglītojamajam
1.8.	Vītņu šablons, 0,25 līdz 6 mm	1 katram izglītojamajam
1.9.	Mikrometriskā skava, relatīvās mērīšanas diapazons no 0 līdz 125 mm, iedaļas vērtība 0,01 mm un 0,001 mm	5
1.10.	Iekšmēra indikators	5
1.11.	Distances termometrs no –20 līdz +120 °C	1
1.12.	Palielināmais stikls, 10:1	5
1.13.	Vibrācijas mērīšanas stends	1
1.14.	Vibrācijas mērītājs Lutron VB-8203, 10–90000 apgr./min.	1
1.15.	Mehāniskais tahometrs, 0 līdz 5000 min ⁻¹	1
1.16.	Darba galds un krēsls	1 katram izglītojamajam
1.17.	Dators ar interneta pieslēgumu un lietojumprogrammām	1 katram izglītojamajam
1.18.	Dators un interaktīvā tāfele	1
1.19.	Printeris, skeneris, kopētājs	1
1.20.	Baltā tāfele	1
1.21.	Optiskās ierīces*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.22.	Virpuļstrāvas defektoskops*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.23.	Magnētiskais defektoskops*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.24.	Ultraskaņas defektoskops*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.25.	Statiskās un dinamiskās balansēšanas iekārtas*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Krāsu kapilāru kontroles komplekts	2

2.2.	Tipveida detaļu komplekts	2
2.3.	Aizsargbrilles	1 katram izglītojamajam
2.4.	Mīkstmētāla suka	5
2.5.	Marķieris metālam	5
2.6.	Darba cimdi (pāris)	1 katram izglītojamajam
2.7.	Aerosols detaļu attaukošanai	2
2.8.	Tehniskie dvieļi (rullis)	2
2.9.	Tipveida mezglu rasējumu albumi	2
2.10.	A4 formāta papīrs drukāšanai (paka, 500 loksnes)	1

*uzņēmumā



Uz sākumu



Nr.8.5.2.0/16/I/001

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



Uz sākumu

MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu remonts" APRAKSTS

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas veikt rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu remontu, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Organizēt individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu lietošanu, veicot profesionālos darba pienākumus. 2. Novērtēt aprīkojuma un instrumentu atbilstību darba uzdevumam un darba drošības prasībām. 3. Izjaukt rūpnieciskās iekārtas atbilstoši remonta tehnoloģijai un noteikt detaļu un mezglu defektus, izvērtējot atjaunošanas iespējas. 4. Plānot un savlaicīgi nomainīt nolietotās detaļas, ierīces un iekārtas. 5. Veikt detaļu un mezglu remontu un/vai atjaunošanu, ja nepieciešams, izstrādājot detaļu rasējumus to pasūtīšanai, izstrādāt detaļu rasējumus vai skices un izgatavot vienkāršas detaļas. 6. Nomainīt neremontējamās detaļas un mezglus, izvērtējot oriģinālo detaļu vai mezglu aizvietošanas iespējamību.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūts modulis "Rūpniecisko iekārtu defektu diagnostika".
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu remonts" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – aprīkojuma un instrumentu atbilstības darba uzdevumam un darba drošības prasībām pārbaudi; – rūpniecisko iekārtu izjaukšanu; – detaļu un mezglu defektu noteikšanu; – detaļu un mezglu remontu vai nomainīšanu.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu remonts" ir B daļas modulis kvalifikācijām "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis". Tā apguve ir ieejas nosacījums moduļa "Hidraulisko un pneimatisko sistēmu ekspluatācija un remonts" apguvei.

MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu remonts" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: organizēt individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu lietošanu, veicot profesionālos darba pienākumus. Zina: individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu izvēles un lietošanas noteikumus. Izprot: individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu izvēles un lietošanas nozīmi savas un citu veselības saglabāšanā.	1.1. Individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu izvēle un lietošanas noteikumi. (5% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu veidi.	Nosauc un raksturo individuālos un kolektīvos aizsardzības līdzekļus, nosaka un izvēlas nepieciešamos individuālos un kolektīvos aizsardzības līdzekļus atbilstoši veicamā darba tehnoloģiskajam procesam, specifikai un drošai darbu veikšanai.	Organizē individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu lietošanu, patstāvīgi izvēlas nepieciešamos individuālos un kolektīvos aizsardzības līdzekļus atbilstoši veicamā darba tehnoloģiskajam procesam, specifikai un drošai darbu veikšanai, pamato to izmantošanu.	Individuāls patstāvīgais darbs.	Izglītojamie saņem darba uzdevumus. Analizējot tajos iekļauto informāciju, sagatavo drošai šo darbu veikšanai nepieciešamo individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu sarakstu. Organizē individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu lietošanu, veicot montāžas un remonta darbus.
2. Spēj: novērtēt aprīkojuma un instrumentu atbilstību darba uzdevumam un darba drošības prasībām. Zina: instrumentu, darba iekārtu un aprīkojuma lietošanas	2.1. Instrumenti, darba iekārtu un aprīkojuma lietošanas noteikumi. (5% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Darba vietas sagatavošana ar atbilstošiem instrumentiem un aprīkojumu.	Ņemot vērā mācību vadītāja norādījumus, aprīko darba vietu ar atbilstošiem instrumentiem un aprīkojumu.	Novērtē aprīkojuma un instrumentu atbilstību darba uzdevumam un darba drošības prasībām, patstāvīgi aprīko darba vietu ar instrumentiem un aprīkojumu.	Individuāls patstāvīgais darbs.	Izglītojamie sagatavo darba vietu, aprīkojot to ar atbilstošiem instrumentiem un tehniskajiem līdzekļiem.

noteikumus. Izprot: aprīkojuma un instrumentu pārbaudīšanas un novērtēšanas nepieciešamību pirms darba uzdevumu izpildes.			Nosauc instrumentus un aprīkojumu, novērtē to atbilstību darba drošības prasībām.	Raksturo instrumentus un aprīkojumu, novērtē to atbilstību darba drošības prasībām.	Informācijas tehnoloģiju izmantošana.	Izglītojamie meklē informāciju internetā par tehniskajiem līdzekļiem. Sagatavo nepieciešamo instrumentu un aprīkojuma sarakstu.
3. Spēj: izjaukt rūpnieciskās iekārtas atbilstoši remonta tehnoloģijai un noteikt detaļu un mezglu defektus, izvērtējot atjaunošanas iespējas. Zina: iekārtu remonta tehnoloģiju pamatus, specializēto instrumentu veidus un izmantošanas paņēmienus, savienojumu izjaukšanas tehnoloģijas, detaļu attīrīšanas veidus un paņēmienus, detaļu bojājumu veidus, nodiluma novērtēšanas metodes, savienojumu kvalitātes pārbaudes metodes, detaļu atjaunošanas tehnoloģijas un izmaksu novērtēšanu. Izprot: remonta tehnoloģijā norādīto rūpniecisko iekārtu	3.1. Iekārtu remonta tehnoloģijas pamati, specializēto instrumentu veidi un izmantošanas paņēmieni. (5% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Rūpniecisko iekārtu remonta tehnoloģijas pamati un specializētie instrumenti.	Raksturo rūpniecisko iekārtu remonta tehnoloģijas, nosauc specializētos instrumentus un to izmantošanas paņēmienus.	Analizē rūpniecisko iekārtu remonta tehnoloģijas un to izvēles kritērijus, izvēlas specializētos instrumentus.	Prezentācija. Diskusija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates līdzekļiem par rūpniecisko iekārtu remonta tehnoloģiju un specializētajiem instrumentiem. Izglītojamie diskutē par iekārtu remonta tehnoloģijas izvēles kritērijiem.
	3.2. Rūpniecisko iekārtu savienojumu izjaukšanas tehnoloģijas, detaļu attīrīšanas veidi un paņēmieni. (5% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Ritgultņu demontāža.	Noņem dažādus ritgultņus atbilstoši tehniskajai dokumentācijai.	Noņem dažādus ritgultņus, pamato ritgultņu mezglu detaļu savstarpējo novietojumu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie laboratorijas stendā demontē dažādu diametru ritgultņus, lietojot instrumentus un gultņu hidrauliskos un mehāniskos novilcējus atbilstoši tehniskajai dokumentācijai. Izglītojamie kopā ar pedagogu izvērtē izjaukšanas secību un kvalitāti.
		3.2.2. Vītņu savienojumu izjaukšana.	Izjauc iekārtu savienojumus un mezglus atbilstoši tehniskajai dokumentācijai.	Izjauc iekārtu savienojumus un mezglus atbilstoši tehniskajai dokumentācijai, izskaidro atbilstošās izjaukšanas tehnoloģijas.	Prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates līdzekļiem par rūpniecisko iekārtu savienojumu un mezglu izjaukšanas tehnoloģijām.
		3.2.3. Ierīevju savienojumu un rievsvienojumu			Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie veic rūpniecisko iekārtu savienojumu un mezglu izjaukšanu. Darbus

izjaukšanas un defektu izvērtēšanas kārtību.		izjaukšana.				veic, ievērojot darba aizsardzības prasības un lietojot specializētos instrumentus.
		3.2.4. Sajūgu un pārvadu izjaukšana.				
		3.2.5. Detaļu attīrīšanas veidi un paņēmieni.	Nosauc detaļu attīrīšanas veidus, paņēmienus un palīgiekārtas, atšķir mazgāšanas šķīdumus.	Izvēlas detaļu attīrīšanas veidus, paņēmienus un palīgiekārtas, raksturo mazgāšanas šķīdumus.	Prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates līdzekļiem par detaļu attīrīšanas veidiem, paņēmieniem, palīgiekārtām un mazgāšanas šķīdumiem. Izglītojamie diskutē par detaļu attīrīšanas veidu izvēli. Detaļu attīrīšanu izglītojamie veic darba vidē.
3.3. Detaļu bojājumu veidi, nodiluma novērtēšanas metodes, savienojumu kvalitātes pārbaudes metodes. (5% no moduļa kopējā apjoma)	3.3.1. Rūpniecisko iekārtu bojājumu novērtēšanas tehnoloģijas un metodes.	Izvēlas pamattehnoloģijas, palīgiekārtas, instrumentus un metodes rūpniecisko iekārtu bojājumu novērtēšanai.	Izvēlas tehnoloģijas, palīgiekārtas, instrumentus un metodes rūpniecisko iekārtu bojājumu novērtēšanai, pamato izvēli.	Situāciju analīze.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentāciju un uzskates līdzekļiem par tēmu, analizē dažādas situācijas par rūpniecisko iekārtu bojājumiem, izvēlas tehnoloģijas, palīgierīces, metodes un instrumentus bojājumu novērtēšanai, pamato tehnoloģiju, metožu un instrumentu izvēli, ievērojot drošus darba paņēmienus. Prezentē darbu.	
	3.3.2. Drošības tehnikas noteikumi un aizsardzības līdzekļi, kas nepieciešami, veicot rūpniecisko iekārtu izjaukšanu un remontu.	Izvēlas remonta darbos nepieciešamos darba aizsardzības līdzekļus.	Izvēlas remonta darbos nepieciešamos darba aizsardzības līdzekļus un pamato to izvēli.	Praktiskais darbs.		
3.4. Detaļu atjaunošanas metodes, paņēmieni, tehnoloģijas un izmaksu novērtēšana. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.4.1. Detaļu atjaunošanas metodes izvēles kritēriji un ekonomiskais lietderīgums.	Defektē detaļas un mezglus, izvērtējot atjaunošanas iespējas, nosauc detaļu atjaunošanas metožu izvēles kritērijus.	Defektē detaļas un mezglus, izvērtējot atjaunošanas iespējas, analizē detaļu atjaunošanas metožu izvēles kritērijus un ekonomisko lietderīgumu.	Laboratorijas darbs.	Izglītojamie grupās (3–4 grupā) defektē detaļas, izvērtējot atjaunošanas iespējas, analizē detaļu atjaunošanas metožu izvēles kritērijus un ekonomisko lietderīgumu.	

		3.4.2. Detaļu atjaunošana ar mehānisko apstrādi un plastisko deformēšanu.	Atjauno detaļas ar mehānisko apstrādi un plastisko deformēšanu atbilstoši tehniskajai dokumentācijai.	Atjauno detaļas ar mehānisko apstrādi un plastisko deformēšanu atbilstoši tehniskajai dokumentācijai. Pārbauda darba kvalitāti un novērš kļūmes.	Situāciju analīze.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentāciju un uzskates līdzekļiem par tēmu, analizē mehāniskās apstrādes paņēmienus, lai izveidotu atbilstošu virsmas ģeometrisku formu un gludumu, detaļu izmēru atjaunošanas metodes, izmantojot plastiskās deformācijas.
					Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie analizē detaļu un mezglu defektus, izvērtējot atjaunošanas iespējas. Veic detaļu atjaunošanu ar mehānisko apstrādi un plastisko deformēšanu, ievērojot darba aizsardzības prasības un lietojot specializētos instrumentus.
		3.4.3. Detaļu atjaunošana ar metināšanu un izkausēšanu.	Atjauno detaļas ar metināšanu un metāla uzkausēšanu atbilstoši tehniskajai dokumentācijai.	Atjauno detaļas ar metināšanu un metāla uzkausēšanu atbilstoši tehniskajai dokumentācijai. Pārbauda darba kvalitāti un novērš neatbilstības.	Situāciju analīze.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentāciju un uzskates līdzekļiem par tēmu, analizē metināšanas un metāla uzkausēšanas veidus detaļu virsmu atjaunošanai, atbilstoši detaļu virsmu defektiem izvēlas atjaunošanas paņēmienus.
					Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie analizē detaļu un mezglu defektus, izvērtējot atjaunošanas iespējas. Veic detaļu atjaunošanu ar metināšanu un izkausēšanu.

		3.4.4. Detaļu atjaunošana ar elektrolītiskiem un ķīmiski termiskiem paņēmieniem.	Atjauno detaļas ar elektrolītiskiem un ķīmiski termiskiem paņēmieniem atbilstoši tehniskajai dokumentācijai.	Atjauno detaļas ar elektrolītiskiem un ķīmiski termiskiem paņēmieniem atbilstoši tehniskajai dokumentācijai. Pārbauda darba kvalitāti.	Situāciju analīze.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentāciju un uzskates līdzekļiem par tēmu, analizē elektrolītiskos un ķīmiski termiskos paņēmienus un atbilstoši detaļu virsmu defektiem izvēlas atjaunošanas paņēmienus.
		3.4.5. Detaļu atjaunošana ar polimēriem materiāliem.	Nosauc polimēro materiālu īpašības un to lietojumu. Atjauno detaļas ar polimēriem materiāliem atbilstoši tehniskajai dokumentācijai.	Izvēlas polimēro materiālu un atjauno detaļas atbilstoši tehniskajai dokumentācijai. Pārbauda darba kvalitāti.	Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie analizē detaļu un mezglu defektus, izvērtējot atjaunošanas iespējas. Veic detaļu atjaunošanu ar elektrolītiskiem un ķīmiski termiskiem paņēmieniem, ievērojot darba aizsardzības prasības.
					Situāciju analīze.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentāciju un uzskates līdzekļiem par tēmu. Analizē detaļu virsmu atjaunošanas metodes, izmantojot dažādus polimērus, atbilstoši detaļu virsmu defektiem izvēlas atjaunošanas paņēmienus.
					Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie analizē detaļu un mezglu defektus, izvērtējot atjaunošanas iespējas. Veic detaļu atjaunošanu ar polimēriem materiāliem, ievērojot darba aizsardzības prasības.
4. Spēj: nomainīt plānotās detaļas – filtrus, piedziņas	4.1. Rūpniecisko iekārtu apkope.	4.1.1. Rūpniecisko iekārtu tehniskās apkopes un remonta	Nosauc iekārtu tehniskās apkopes un remonta veidus, to	Nosauc un raksturo iekārtu tehniskās apkopes un remonta	Darbs ar tehnisko dokumentāciju. Praktiskais darbs.	Izglītojamie iepazīstas ar iekārtu tehniskās apkopes un remonta veidiem, to saturu un

elementus un citas nolietojamās detaļas. Zina: apkopju veidus, filtru klasifikāciju un nomaiņas paņēmienus, piedziņas elementu un nolietojamo detaļu nomaiņas tehnoloģiju. Izprot: plānoto detaļu nomaiņas nepieciešamību iekārtu ekspluatācijas laikā.	(5% no moduļa kopējā apjoma)	sistēma.	saturu un uzdevumus.	veidus, to saturu un uzdevumus.		uzdevumiem, organizācijas formām. Izglītojamie atbild uz jautājumiem par rūpniecisko iekārtu apkopi.
	4.2. Rūpniecisko iekārtu filtri, piedziņas elementi. (5% no moduļa kopējā apjoma)	4.2.1. Filtri un piedziņas elementi.	Atšķir iekārtu sistēmu filtrus, piedziņas veidus un to elementus.	Atšķir un raksturo iekārtu sistēmu filtru klasifikāciju, piedziņas veidus un to elementus.	Jautāšana un atbildēšana.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentāciju un uzskates līdzekļiem par iekārtu sistēmu filtru klasifikāciju, piedziņas veidiem un to elementiem. Izglītojamie atbild uz jautājumiem par filtru klasifikāciju, piedziņas veidiem un to elementiem.
		4.2.2. Nolietojamo detaļu nomaiņas tehnoloģija.	Izvērtē iekārtas bieži nolietojamās detaļas un to nomaiņas tehnoloģijas. Nomaina nolietotās detaļas.	Izvērtē iekārtas bieži nolietojamās detaļas un to parametrus, izvēlas detaļu nomaiņas tehnoloģijas.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentācijām, uzskates materiāliem par nolietojamo detaļu nomaiņas tehnoloģiju.
					Praktiskais darbs.	Izglītojamie nosaka nolietojamo detaļu nomaiņas tehnoloģiju, lietojot iekārtu pamatmezglu rasējumus. Izglītojamie prezentē darbu.
5. Spēj: veikt detaļu un mezglu remontu un/vai atjaunošanu, ja nepieciešams, izstrādājot detaļu rasējumus to pasūtīšanai, izstrādāt detaļu rasējumus vai skices un izgatavot vienkāršas detaļas.	5.1. Metālapstrādes un rūpniecisko iekārtu salāgojumu remonta tehnoloģija. (10% no moduļa kopējā apjoma)	5.1.1. Metālapstrādes tehnoloģiju veidi.	Nosauc metālapstrādes tehnoloģiju veidus un to izvēles kritērijus detaļu un salāgojumu izgatavošanai un remontam.	Nosauc metālapstrādes tehnoloģiju veidus un analizē to izvēles kritērijus detaļu un salāgojumu izgatavošanai un remontam.	Diskusija.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentācijām, uzskates materiāliem par metālapstrādes tehnoloģijām un to izvēles kritērijiem. Izglītojamie diskutē par metālapstrādes tehnoloģijas izvēles kritērijiem detaļu un salāgojumu izgatavošanai un remontam.

Zina: metālapstrādes tehnoloģijas, salāgojumu remonta tehnoloģijas, mašīnbūvē lietojamo materiālu īpašības un marķējumus, virsmas apstrādes tehnoloģijas, detaļu remonta tehnoloģijas, detaļu stiprības aprēķinu pamatus. Izprot: detaļu un mezglu remonta un/vai atjaunošanas darbu, vienkāršo detaļu izgatavošanas darbu nozīmi iekārtu ekspluatācijā.		5.1.2. Vītņu savienojumu remonts.	Nosauc vītņu savienojumu veidus un tiem raksturīgos bojājumus, defektu novēršanas metodes.	Nosauc vītņu savienojumu veidus un tiem raksturīgos bojājumus, analizē bojājumu veidošanās cēloņus un remonta metodes.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentācijām, uzskates materiāliem par vītņu savienojumu remonta metodēm un atjaunošanas paņēmieniem.
		5.1.3. Ierīevju savienojumu un rievsvienojumu remonts.	Nosauc ierīevju un rievsvienojumu veidus un to raksturīgos bojājumus, defektu novēršanas metodes.	Nosauc ierīevju un rievsvienojumu veidus, analizē bojājumu veidošanās cēloņus un remonta metodes.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie mācību darbnīcā pedagoga vadībā izņem nolauztu skrūvi un atjauno norautu vītnes savienojumu, lietojot atbilstošu tehnoloģiju, izskaidro vītņu savienojuma rakstura izmaiņas mehāniskās un termiskās iedarbības rezultātā.
					Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentācijām, uzskates materiāliem par ierīevju savienojumu un rievsvienojumu remonta metodēm un paņēmieniem.
					Praktiskais darbs.	Izglītojamie grupās (3–4 grupā) izlozē mezglu rasējumus un sagatavo prezentāciju pēc plāna: 1) noskaidro ierīevju savienojuma potenciālos bojājumus un to veidošanās cēloņus; 2) raksturo un pamato izvēlētos atjaunošanas paņēmienus. Ierīevju savienojumu un rievsvienojumu izglītojamie remontē darba vidē.

					Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie veic ierievju savienojumu un rievssavienojumu remontu, ievērojot darba aizsardzības prasības un lietojot specializētos instrumentus.
		5.1.4. Metinātu savienojumu remonts.	Nosauc metinātu savienojumu veidus un to defektus, defektu novēršanas metodes.	Nosauc metinātu savienojumu veidus, raksturo defektus un to novēršanas metodes.	Jautāšana un atbildēšana.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentācijām un uzskates materiāliem par metinātu savienojumu veidiem, to defektiem, novēršanas metodēm. Izglītojamie atbild uz jautājumiem par metinātu savienojumu remonta metodēm. Metinātu savienojumu izglītojamie remontē darba vidē.
	5.2. Rūpniecisko iekārtu tipveida detaļu un mezglu remonts, virsmas apstrādes tehnoloģijas. (30% no moduļa kopējā apjoma)	5.2.1. Vārpstu remonts.	Nosauc vārpstām raksturīgos bojājumus un vārpstu virsmu atjaunošanas metodes.	Nosauc un raksturo vārpstu virsmu bojājumus un to veidošanās cēloņus, analizē vārpstu virsmu atjaunošanas metodes un to izvēli.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentācijām un uzskates materiāliem par vārpstu virsmu bojājumiem un to atjaunošanas metodēm.
					Praktiskais darbs.	Izglītojamie sadalās grupās (3–4 grupā), izlozē mezglu rasējumus un sagatavo prezentāciju pēc plāna: 1) noskaidro vārpstas virsmu potenciālos bojājumus un to veidošanās cēloņus; 2) raksturo un pamato izvēlētais atjaunošanas metodes. Prezentē darbu.
					Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie veic vārpstu remontu, ievērojot darba

						aizsardzības prasības un lietojot specializētos instrumentus.
		5.2.2. Gultņu mezglu remonts.	Nosauc ritgultņu mezglu galvenos bojājumus un to veidošanās cēloņus.	Nosauc un raksturo ritgultņu un to blīvējumu galvenos bojājumus, bojājumu veidošanās cēloņus.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija. Jautāšana un atbildēšana.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentācijām un uzskates materiāliem par ritgultņu un to blīvējumu bojājumiem. Izglītojamie atbild uz jautājumiem par ritgultņu blīvējumu remontu un skaidro, kādēļ nenotiek ritgultņu remontēšana.
			Nosauc slīdgultņu veidus un to bojājumus, to veidošanās cēloņus un remonta paņēmienus.	Nosauc slīdgultņu veidus, raksturo to bojājumus un analizē bojājumu veidošanās cēloņus, remonta paņēmienus.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie, izmantojot dažādus informācijas avotus, iepazīstas ar slīdgultņu veidiem un to bojājumiem, bojājumu veidošanās cēloņiem un remonta paņēmieniem.
					Praktiskais darbs.	Izglītojamie grupās (3–4 grupā) izlozē rasējumu un sagatavo prezentāciju pēc plāna: 1) noskaidro slīdgultņu potenciālos bojājumus un to veidošanās cēloņus; 2) nosaka spēles derīgumu (<i>rēķināt detaļu robežizmērus un salīdzināt ar faktisko spēles lielumu</i>); 3) raksturo un pamato izvēlētais atjaunošanas metodes. Prezentē darbu.
					Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie veic slīdgultņu mezglu remontu, ievērojot

						darba aizsardzības prasības un lietojot specializētos instrumentus.
		5.2.3. Sajūgu un pārvadu remonts.	Nosauc sajūgu un pārvadu veidus un to bojājumus, bojājumu veidošanās cēloņus, pieņem lēmumu par turpmākā remonta iespējām.	Nosauc sajūgu un pārvadu veidus, raksturo to bojājumus un veidošanās cēloņus, pieņem lēmumu par turpmākā remonta iespējām.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot dažādus informācijas avotus, iepazīstas ar sajūgu, pārvadu veidiem un to bojājumu veidošanās cēloņiem, remonta paņēmieniem.
					Praktiskais darbs.	Izglītojamie grupās (3–4 grupā) izlozē rasējumu un sagatavo prezentāciju pēc plāna: 1) noskaidro sajūgu un pārvadu iespējamās bojājumus un to veidošanās cēloņus; 2) raksturo un pamato izvēlētos detaļu atjaunošanas paņēmienus. Prezentē darbu.
					Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie veic sajūgu un pārvadu remontu, ievērojot darba aizsardzības prasības un lietojot specializētos instrumentus.
		5.2.4. Cilindra-virzuļa grupas un kloķa-klaņa grupas detaļu remonts.	Nosauc cilindra-virzuļa grupas un kloķa-klaņa grupas detaļu bojājumus un to veidošanās cēloņus, pieņem lēmumu par turpmākā remonta iespējām.	Nosauc un raksturo cilindra-virzuļa grupas un kloķa-klaņa grupas detaļu bojājumus un to veidošanās cēloņus, pieņem lēmumu par turpmākā remonta iespējām.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentācijām un uzskates materiāliem cilindra-virzuļa grupas un kloķa-klaņa grupas detaļu bojājumiem, remonta paņēmieniem.
					Praktiskais darbs.	Izglītojamie grupās (3–4 grupā) izlozē rasējumu un sagatavo prezentāciju pēc

						plāna: 1) noskaidro cilindra-virzuļa grupas un kloķa-klaņa grupas detaļu iespējamās bojājumus un to veidošanās cēloņus; 2) raksturo un pamato izvēlētos detaļu atjaunošanas paņēmienus. Prezentē darbu.
					Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie veic cilindra-virzuļa grupas un kloķa-klaņa grupas detaļu remontu, ievērojot darba aizsardzības prasības un lietojot specializētos instrumentus.
		5.2.5. Rotējošo vārpstu blīvējumu remonts.	Nosauc blīvslēgu un gala blīvējumu raksturīgos bojājumus un to veidošanās cēloņus.	Nosauc un analizē blīvslēgu, gala blīvējumu raksturīgos bojājumus un to veidošanās cēloņus. Pieņem lēmumu par turpmākā remonta iespējām.	Jautāšana un atbildēšana.	Izglītojamie iepazīstas ar videomateriāliem, prezentācijām un uzskates materiāliem par rotējošo vārpstu blīvējumu bojājumiem, remonta paņēmieniem. Atbild uz pedagoga jautājumiem.
		5.3. Remontējamo detaļu rasējumu izstrāde. (5% no moduļa kopējā apjoma)	5.3.1. Detaļas darba rasējuma (skices) izpilde.	Nosauc detaļas remontizmērus un izpilda remontējamās detaļas rasējumu (skici).	Nosauc detaļas remontizmērus un pamato remontējamās detaļas rasējuma (skices) izpildes nepieciešamību, izpilda rasējumu.	Individuāls praktiskais darbs. Prezentācija.
			5.3.2. Detaļas darba rasējuma (skices) noformējums.	Izvēlas detaļu materiālus, nosauc izvēlēto materiālu īpašības un marķējumus, apstrādes tehnoloģijas.	Pamato detaļu materiālu izvēli, nosauc un raksturo izvēlēto materiālu īpašības un marķējumus, nosauc detaļas izgatavošanas tehnoloģijas.	

6. Spēj: nomainīt neremontējamās detaļas un mezglus, izvērtējot oriģinālo detaļu vai mezglu aizvietošanas iespējamību. Zina: standartizēto detaļu klasifikāciju un nomainas tehnoloģijas. Izprot: neremontējamo detaļu un mezglu aizvietošanas iespējas.	6.1. Standartizēto detaļu klasifikācija un nomainas tehnoloģijas. (5% no moduļa kopējā apjoma)	6.1.1. Rūpniecisko iekārtu standartizēto izstrādājumu specifikācija.	Atšķir iekārtu standartizētos izstrādājumus no pārējām detaļām, nosauc standartizēto izstrādājumu apzīmējumus un parametrus standartizēto izstrādājumu savstarpējai apmaināmībai.	Raksturo iekārtu standartizētos izstrādājumus un to apzīmējumus, nosaka parametrus standartizēto izstrādājumu savstarpējai apmaināmībai.	Informācijas tehnoloģiju izmantošana.	Izglītojamie internetā patstāvīgi iepazīstas ar standartizēto izstrādājumu (ritgultņu, sastiprinājuma detaļu, ķēžu, siksnu u.c.) katalogiem.
	6.2. Standartizēto detaļu nomainas tehnoloģijas. (5% no moduļa kopējā apjoma)	6.2.1. Neremontējamo standartizēto detaļu un mezglu aizvietošanas iespējas.	Nosauc neremontējamo standartizēto detaļu un mezglu nomainas tehnoloģijas un aizvietošanas iespējas.	Nosauc neremontējamo standartizēto detaļu un mezglu nomainas tehnoloģijas, izvērtē to aizvietošanas iespējas.	Individuāls patstāvīgais darbs. Diskusija.	Izglītojamie saņem detalizētu uzdevumu – pēc atbilstošiem parametriem izvēlēties iekārtas standartizētos izstrādājumus un sagatavot standartizēto izstrādājumu specifikāciju detaļu nomainai.

Ieteicamie avoti

Baskutis S., Dubinskas E., Rimša G., Krasauskas P., Pfeifers H., Skiedraite I., Buhs K. Industrijas 4.0 izaicinājums. Metālapstrādes nozares darbinieku sagatavošana darbam ar viedām tehnoloģijām. – Jelgava: Zemgales reģiona kompetenču attīstības centrs, 2019.

Bunga G., Geriņš Ē. Apstrādes ar atdalīšanu tehnoloģijas. – Rīga: RTU, 2007.

Cikovskis V. Iekšdedzes motori. – Rīga: Jumava, 2010.

Čukurs J., Nulle I., Dobelis M. Inženiergrafika. – Jelgava: LLU, 2008.

Darba aprīkojuma apkope, remontdarbi un tīrīšana. – Rīga: Rīgas Stradiņa universitātes Darba drošības un vides veselības institūts, 2011 [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: http://stradavesels.lv/Uploads/2014/07/02/72_2011_Info_mat_Darba_aprikojuma_apkopes.pdf

Geļbergs B., Pekelis G. Rūpniecības iekārtu remonts. – Rīga: Zvaigzne, 1991.

Ozoliņš J., Geriņš Ē., Muižnieks G. Inženiermateriālu īpašības un marķēšana. – Rīga: RTU, 2008.

Spūlis L. Mašīnu tehniskās apkopes un remonts. Mācību līdzeklis – lekciju konspekts. – Višķi: Višķu Profesionālā vidusskola, 2011 [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: http://www.kuldigastehnikums.lv/wp-content/uploads/2015/12/8568-mtar_lekciju_konspektspdf.pdf

Strautmanis G. Siltumtehnisko iekārtu materiāli. – Jelgava: LLU, 2007.

Šīrons E. Detaļu ģeometrisku parametru mērīšana. – Rīga: RTU, 2007.

Žuravļovs A. Pielāides un tehniskie mērījumi. – Rīga: Zvaigzne, 1981.

Failure analysis and evaluation of a six cylinders crankshaft for marine diesel generator [skatīts 2021. gada 12. aprīlī]. Pieejams: <https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.4968317>

Fischer U. Mechanical and Metal Trades Handbook. 2nd ed. – Naan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, 2010.

Пучин Е. А., Новиков В. С., Очковский Н. А. Технология ремонта машин. – Москва: Колос, 2007.

Торцевые уплотнения вала насосов Grundfos [skatīts 2021. gada 12. aprīlī]. Pieejams: <https://www.grundfos.com/ru/support/documentation/book>

Щербаков Ю. В., Кашфулин А. М. Современные способы восстановления и упрочнения деталей. Учебное пособие. – Пермь: ИПЦ "Прокрость" [skatīts 2021. gada 12. aprīlī]. Pieejams:

<http://pgsha.ru:8008/books/study/%D9%E5%F0%E1%E0%EA%EE%E2%20%DE.%C2.%20%D1%EE%E2%F0%E5%EC%E5%ED%ED%FB%E5%20%F1%EF%EE%F1%EE%E1%FB%20%E2%EE%F1%F1%F2%E0%ED%EE%E2%EB%E5%ED%E8%FF%20%E8%20%F3%EF%F0%EE%F7%ED%E5%ED%E8%FF%20%E4%E5%F2%E0%EB%E5%E9.pdf>

Шепелёв В. А., Шепелёв А. В. Торцевое уплотнение. Принцип работы [skatīts 2021. gada 11. aprīlī].

Pieejams: https://www.seals.highexpert.ru/publications/ms_how_work_standards.html

**MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu remonts"
ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI**

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Gultņu pārbaudes stends	1
1.2.	Gultņu novilcēju komplekts, divkāju	1
1.3.	Trīskāju gultņu novilcējs – hidrauliskais	1
1.4.	Trīskāju gultņu novilcējs – mehāniskais	1
1.5.	Gultņu montāžas komplekts	1
1.6.	Universālais bīdmērs	1 katram izglītojamajam
1.7.	Digitālais bīdmērs	5
1.8.	Dziļuma bīdmērs	1 katram izglītojamajam
1.9.	Metāla lineāls	1 katram izglītojamajam
1.10.	Mikrometru komplekts, dažāda izmēra, no 0 līdz 125 mm, iedaļas vērtība 0,01 mm	5
1.11.	Pulksteņa tipa indikators, iedaļas vērtība 0,01 mm	5
1.12.	Taustmērs, 0,05 līdz 1,4 mm, mērīšanas solis 0,05 mm	1 katram izglītojamajam
1.13.	Vītņu šablons, 0,25 līdz 6 mm	1 katram izglītojamajam
1.14.	Mikrometriskā skava, relatīvās mērīšanas diapazons no 0 līdz 125, iedaļas vērtība 0,01 mm un 0,001 mm	5
1.15.	Iekšmēra indikators	5
1.16.	Distances termometrs no –20 līdz +120 °C	1
1.17.	Individuālo aizsardzības līdzekļu komplekts	1 katram izglītojamajam
1.18.	Atslēdznieka galds ar skrūvspilēm	1 katram izglītojamajam
1.19.	Skapis instrumentiem	2
1.20.	Ierīevju savienojumu paraugi	3
1.21.	Vītņu savienojumu paraugi	3
1.22.	Vītņripu un vītņurbju komplekts	1 katram izglītojamajam
1.23.	Skrūvgriežu komplekts	1 katram izglītojamajam
1.24.	Virzuļu gredzenu montāžas instruments ar soli no 0 līdz 50 mm, 50 līdz 100 mm, 100 līdz 150 mm	1 katram izglītojamajam
1.25.	Āmuru komplekts (dažāda svara, materiālu un formas)	1 katram izglītojamajam
1.26.	Montāžas āmurs ar mīkstu darba virsmu	1 katram izglītojamajam
1.27.	Darba galds un krēsls	1 katram izglītojamajam
1.28.	Dators ar interneta pieslēgumu un lietojumprogrammām	1 katram izglītojamajam
1.29.	Dators un interaktīvā tāfele	1
1.30.	Printeris, skeneris, kopētājs	1
1.31.	Baltā tāfele	1

1.32.	Hidrauliskā prese*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.33.	Elektroloka metalizators*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.34.	Gaisa, ūdens, eļļas filtri*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.35.	Rūpniecisko iekārtu mehāniskās piedziņas*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.36.	Sajūgi*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.37.	Ķēžu, siksnu, zobratu pārvadi*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.38.	Virzuļmehānismi un kloķa-klaņa mehānismi*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Tipveida detaļu komplekts	2
2.2.	Standartizēto detaļu komplekts	2
2.3.	Aizsargbrilles	1 katram izglītojamajam
2.4.	Mīkstmetāla suka	5
2.5.	Marķieris metālam	5
2.6.	Darba cimdi (pāris)	1 katram izglītojamajam
2.7.	Aerosols detaļu attaukošanai	2
2.8.	Tehniskie dvieļi (rullis)	2
2.9.	Tipveida mezglu rasējumu albumi	2
2.10.	A4 formāta papīrs drukāšanai (paka, 500 loksnes)	1
2.11.	Remonta dokumentācijas paraugi	5
2.12.	Zīmļu komplekti (H, HB, B cietības)	1 katram izglītojamajam
2.13.	Rasēšanas lineālu un trīsstūru komplekti	1 katram izglītojamajam
2.14.	A3 formāta rasēšanas papīrs (bloks, 10 loksnes)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.15.	A4 formāta rasēšanas papīrs (bloks, 10 loksnes)	Atbilstoši moduļa īstenošanai

*uzņēmumā



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Hidraulisko un pneimatisko sistēmu ekspluatācija un remonts" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas veikt hidraulisko un pneimatisko sistēmu remontu un nodrošināt ekspluatāciju, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Veikt iekārtu ekspluatācijas šķidrumu pārbaudi, papildināšanu vai nomaiņu. 2. Eļļot kustīgos elementus. 3. Veikt pneimatisko un hidraulisko sistēmu remontu, lietojot atbilstošas remonta tehnoloģijas.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūts modulis "Rūpniecisko iekārtu detaļu un mezgļu remonts".
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Hidraulisko un pneimatisko sistēmu ekspluatācija un remonts" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – iekārtu ekspluatācijas šķidrumu pārbaudi, papildināšanu vai nomaiņu; – eļļošanas sistēmu darbības pārbaudi; – pneimatisko un hidraulisko sistēmu remontu veikšanu, lietojot atbilstošas remonta tehnoloģijas.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Hidraulisko un pneimatisko sistēmu ekspluatācija un remonts" ir B daļas modulis kvalifikācijām "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis". Tā apguve ir ieejas nosacījums moduļa "Rūpniecisko iekārtu nodošana ekspluatācijā" apguvei.

MODUĻA "Hidraulisko un pneimatisko sistēmu ekspluatācija un remonts" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: veikt iekārtu ekspluatācijas šķidrumu pārbaudi, papildināšanu vai nomaiņu. Zina: ekspluatācijas un tehnoloģisko šķidrumu veidus, skābju, sārmu un citu ķīmisko vielu īpašības, eļļošanas līdzekļu īpašības, eļļošanas veidus, tehnisko šķidrumu nomaiņas tehnoloģiju, bīstamo atkritumu utilizācijas prasības, plūsmas un cirkulācijas pārbaudes metodes un mērierīces. Izprot: šķidrumu pārbaudes, papildināšanas vai nomaiņas nepieciešamību iekārtas ekspluatācijas laikā.	1.1. Ekspluatācijas un tehnoloģisko šķidrumu veidi. (5% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Skābju, sārmu un citu ķīmisko vielu īpašības.	Nosauc dažādu ķīmisko vielu īpašības.	Nosauc un novērtē dažādu ķīmisko vielu īpašības pēc to klasifikācijas.	Individuālais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba aprakstam nosaka dažādu ķīmisko vielu īpašības pēc to klasifikācijas.
		1.1.2. Eļļošanas sistēmas ekspluatācijas šķidrumi.	Nosauc eļļu un ziežvielu veidus, klasifikāciju, marķējumu un ekspluatācijas īpašības, eļļas izmantošanas iespējas.	Nosauc un novērtē eļļu un ziežvielu veidus, klasifikāciju, marķējumu un ekspluatācijas īpašības, izvērtē eļļas izmantošanas iespējas.	Individuālais darbs.	Izglītojamie nosaka eļļas un ziežvielu markas un ekspluatācijas īpašības atbilstoši darba aprakstam un izmantojot katalogus.
	1.2. Eļļošanas sistēmas, plūsmas un cirkulācijas pārbaudes metodes un mērierīces. (5% no moduļa kopējā apjoma)	1.2.1. Eļļošanas metodes, sistēmas, to ierīces un līdzekļi.	Nosauc eļļošanas, galvenās metodes un sistēmas, piemērotākās ierīces un līdzekļus.	Nosauc un raksturo eļļošanas galvenās metodes un sistēmas, piemērotākās ierīces un līdzekļus.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija. Darbs ar tehnisko dokumentāciju.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates materiāliem par eļļošanas metodēm, sistēmām, līdzekļiem un pārbaudes metodēm. Izglītojamie, lietojot tehnisko dokumentāciju, nosaka dažādu eļļošanas sistēmu parametrus un plūsmas cirkulācijas pārbaudes metodes.
		1.2.2. Plūsmas cirkulācijas pārbaudes metodes un mērierīces.	Apraksta plūsmas cirkulācijas pārbaudes metodes, mērierīces un raksturīgākos darbības traucējumus, to pazīmes un cēloņus.	Apraksta un analizē plūsmas cirkulācijas pārbaudes metodes un mērierīces, izskaidro raksturīgākos		

				darbības traucējumus, to pazīmes un cēloņus.	Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie veic eļļošanas sistēmas, plūsmas un cirkulācijas pārbaudi. Konstatē eļļošanas sistēmas trūkumus un pieņem lēmumu par to novēršanu. Darbus veic, ievērojot darba aizsardzības prasības un lietojot specializētos instrumentus.
	1.3. Tehnisko šķidrumu nomainas tehnoloģija un bīstamo atkritumu utilizācijas prasības. (5% no moduļa kopējā apjoma)	1.3.1. Tehnisko šķidrumu nomainas tehnoloģija.	Nomaina eļļas un filtrējošos elementus, ekspluatācijas šķidrumus, papildina ziežvielas, lietojot pamata metodes. Nosauc bīstamo atkritumu utilizācijas prasības.	Nomaina eļļas un filtrējošos elementus, ekspluatācijas šķidrumus, papildina ziežvielas, izvēloties optimālo tehnoloģiju. Nosauc bīstamo atkritumu utilizācijas prasības.	Darbs ar tehnisko dokumentāciju.	Izglītojamie, lietojot tehnisko dokumentāciju, izskaidro ekspluatācijas šķidrumu, ziežvielu un filtrējošo elementu nomainas tehnoloģijas. Kopā ar pedagogu analizē izvēlētas tehnoloģijas piemērotību. Eļļas nomainas tehnoloģijas realizē darba vidē.
2. Spēj: eļļot kustīgos elementus. Zina: centralizēto eļļošanas sistēmu veidus un darbības principus, lokālo eļļošanas sistēmu veidus un īpatnības, eļļošanas shēmas un to apzīmējumus, eļļošanas sistēmu darbības pārbaudes metodes un izvēles	2.1. Eļļošanas sistēmu veidi un to darbības principi. (10% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Centralizēto un lokālo eļļošanas sistēmu veidi, darbības principi un īpatnības.	Nosauc iekārtu centralizēto un lokālo eļļošanas sistēmu līdzekļus, raksturo darbības principus un īpatnības.	Salīdzina iekārtu centralizētās un lokālās eļļošanas sistēmas, raksturo sistēmu līdzekļus, darbības principus un īpatnības.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija. Darbs ar tehnisko dokumentāciju.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates materiāliem par eļļošanas sistēmām, to līdzekļiem un darbības principiem. Izglītojamie, lietojot tehnisko dokumentāciju, norāda eļļošanas sistēmu līdzekļus un kopā ar pedagogu analizē sistēmu darbības principus.
		2.1.2. Eļļošanas shēmu apzīmējumi.	Nosauc eļļošanas shēmu	Nosauc un izskaidro eļļošanas shēmu	Individuāls patstāvīgais darbs.	Izglītojamie, izmantojot hidraulisko shēmu

principus. Izprot: eļļošanas nepieciešamību iekārtas ekspluatācijas laikā.			apzīmējumus.	apzīmējumus, lasa shēmas.		apzīmējumu tabulas, lasa iekārtu eļļošanas sistēmu shēmas, noskaidrojot eļļas plūsmu kustības un sistēmas sastāvdaļu darbību. Izglītojamie prezentē darbu.
	2.2. Eļļošanas sistēmu darbības pārbaudes metodes. (10% no moduļa kopējā apjoma)	2.2.1. Eļļošanas sistēmu darbības pārbaudes metodes un izvēles principi.	Nosauc eļļošanas sistēmu izvēles principus. Pārbauda eļļošanas sistēmu hermētiskumu, stiprinājumus, eļļas noplūdes sadalītājus, drošības vārstus u.c. elementus, lietojot instrumentus un metodes atbilstoši tehniskajai dokumentācijai, darba drošības noteikumiem.	Nosauc eļļošanas sistēmu izvēles principus. Pārbauda eļļošanas sistēmu hermētiskumu, stiprinājumus, eļļas noplūdes sadalītājus, drošības vārstus u.c. elementus, lietojot instrumentus un metodes atbilstoši tehniskajai dokumentācijai, darba drošības noteikumiem, izskaidro darbības traucējumu iespējamus cēloņus.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija. Darbs ar tehnisko dokumentāciju. Jautāšana un atbildēšana.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates materiāliem par eļļošanas sistēmu darbības pārbaudes metodēm. Izglītojamie, lietojot tehnisko dokumentāciju, apraksta eļļošanas sistēmu hermētiskuma pārbaudi, analizē sistēmu elementu darbību un iespējamus traucējumus. Izglītojamie atbild uz pedagoga jautājumiem.
					Laboratorijas darbs.	Izglītojamie pedagoga vadībā mācību laboratorijā veic darbus: 1) pārbauda eļļošanas sistēmas hermētiskumu un stiprinājumus, analizējot sistēmas elementu darbību un iespējamus traucējumus; 2) izmantojot sūkņu, reduktoru un gultņu standus, eļļo kustīgos elementus; pārbauda eļļas kvalitāti un izskaidro iespējamus riskus mehānismu nodilšanā.

3. Spēj: veikt pneimatisko un hidraulisko sistēmu remontu, lietojot atbilstošas remonta tehnoloģijas. Zina: pneimatisko un hidraulisko sistēmu uzbūves un darbības pamatprincipus, remonta tehnoloģijas. Izprot: remonta tehnoloģiju nozīmi pneimatisko un hidraulisko sistēmu darbībā.	3.1. Hidraulisko sistēmu uzbūves un darbības pamatprincipi. (20% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Hidraulikas pamati.	Nosauc hidraulikas plūsmas parametrus, pamatlikumus un šķidruma plūsmas režīmus.	Nosauc un izskaidro hidraulikas plūsmas parametrus, pamatlikumus un šķidruma plūsmas režīmus.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija. Patstāvīgais darbs.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates materiāliem par hidraulikas fizikālajiem pamatiem, hidraulikas plūsmas parametriem, pamatlikumiem un šķidruma plūsmas režīmiem. Izglītojamie aprēķina dažādus hidrauliskos parametrus.
		3.1.2. Sūkņu veidi, uzbūve, darbības princips. Hidraulisko sistēmu elementi un palīgiekārtas.	Nosauc sūkņu veidus, to uzbūvi un darbības principu, hidraulisko sistēmu elementus un palīgiekārtas.	Nosauc sūkņu veidus, izskaidro sūkņu uzbūvi un darbības principu, hidraulisko sistēmu elementu un palīgiekārtu nozīmi.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates materiāliem par sūkņu veidiem, to uzbūvi un darbības principiem, hidraulisko sistēmu elementiem un palīgiekārtām.
					Darbs ar tehnisko dokumentāciju.	Izglītojamie pēta hidrauliskās sistēmas tehnisko dokumentāciju un atbild uz jautājumiem par sūkņu darbību, hidrauliskās sistēmas uzbūvi un to darbības principu.
					Laboratorijas darbs. Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie pedagoga vadībā mācību laboratorijā uz sūkņu un vārstu pārbaudes stenda pēta: 1) lamināro, pārejas un turbulento plūsmu režīmu; 2) spiediena zudumus caurulēs, cauruļu

						piederumos un plūsmas mērīšanas ierīcēs, dažāda veida vārstos. Izglītojamie fiksē novērojumus, iegūst un apstrādā datus, raksta secinājumus. Iegūto faktu materiālu apkopo darbu mapē.
	3.2. Pneimatisko sistēmu uzbūves un darbības pamatprincipi. (20% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Pneimatikas fizikālie pamati, parametri. Kompresora indikatora darbības diagramma.	Nosauc pneimatikas fizikālos pamatus un parametrus, kompresora indikatora darbības diagrammu.	Nosauc pneimatikas fizikālos pamatus un izskaidro parametru aprēķina metodi, analizē kompresora indikatora darbības diagrammu.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija. Patstāvīgais darbs.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates materiāliem par pneimatikas fizikālajiem pamatiem un parametriem, kompresora indikatora darbības diagrammām. Izglītojamie aprēķina dažādus pneimatikas parametrus un apraksta gāzes saspiešanas veidus.
		3.2.2. Pneimatikas pamati. Kompresoru veidi, uzbūve, darbības principi. Pneimatisko sistēmu elementi.	Nosauc kompresoru veidus, to uzbūvi un darbības principu, pneimatisko sistēmu elementus.	Nosauc kompresoru veidus, izskaidro kompresoru un pneimatisko sistēmu elementu uzbūvi un darbības principus.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates materiāliem par kompresoru un pneimatisko sistēmu elementu uzbūvi un darbības principu.
					Darbs ar tehnisko dokumentāciju.	Izglītojamie pēta pneimatiskās sistēmas tehnisko dokumentāciju un atbild uz jautājumiem par kompresoru darbību, pneimatiskās sistēmas uzbūvi un darbības principu.

					Laboratorijas darbs.	Izglītojamie pedagoga vadībā mācību laboratorijā uz virzuļa kompresora stenda pēta: 1) kompresora veiktspējas izmaiņas ar spiedienu un ātrumu; 2) izotermisko efektivitāti; 3) kompresora termodinamiku. Izglītojamie kopā ar pedagogu analizē rezultātus un noformē darba pārskatu.
	3.3. Pneimatisko un hidraulisko sistēmu remonta tehnoloģijas. (25% no moduļa kopējā apjoma)	3.3.1. Pneimatisko un hidraulisko sistēmu remonta tehnoloģijas un instrumenti.	Atrod tehniskajā dokumentācijā dotās pneimatisko un hidraulisko sistēmu iekārtas remonta tehnoloģijas aprakstu un izvēlas atbilstošus instrumentus.	Atrod un analizē tehniskajā dokumentācijā dotās pneimatisko un hidraulisko sistēmu iekārtas remonta tehnoloģijas aprakstu, izvēlas atbilstošus instrumentus.	Darbs ar tehnisko dokumentāciju.	Izglītojamie pēta pneimatisko un hidraulisko sistēmu tehnisko dokumentāciju un atbild uz jautājumiem par pneimatisko un hidraulisko sistēmu remontā lietotajiem instrumentiem, materiāliem.
		3.3.2. Pneimatisko un hidraulisko sistēmu iekārtu (sūkņu, kompresoru) detaļu un mezglu remonts.	Nosauc sūkņiem un kompresoriem raksturīgos mezglu (darba ratu, cilindra-virzuļa grupas u.c.) bojājumus, bojājumu novērtēšanas metodes un remonta tehnoloģijas.	Nosauc un raksturo sūkņiem un kompresoriem raksturīgos mezglu (darba ratu, cilindra-virzuļa grupas u.c.) bojājumus, bojājumu novērtēšanas metodes un remonta tehnoloģijas.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija. Situāciju analīze.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates līdzekļiem par sūkņu un kompresoru pneimatisko un hidraulisko sistēmu iekārtām raksturīgo detaļu un mezglu remontu. Analizē iekārtu detaļu un mezglu bojājumu cēloņus un to novēršanas metodes konkrētajā situācijā.

		3.3.3. Pneimatisko un hidraulisko sistēmu iekārtu detaļu nomaiņa un remonta kvalitātes pārbaude.	Nomaina pneimatisko un hidraulisko sistēmu iekārtu detaļas un pārbauda remonta kvalitāti, ievērojot darba drošības noteikumus.	Nomaina pneimatisko un hidraulisko sistēmu iekārtu detaļas un pārbauda remonta kvalitāti, ievērojot darba drošības noteikumus, paskaidro iespējamus riskus.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates materiāliem par pneimatisko un hidraulisko sistēmu iekārtu detaļu remonta tehnoloģiju.
					Laboratorijas darbs.	Izglītojamie pedagoga vadībā mācību laboratorijā veic dažādu sūkņu izjaukšanu/salikšanu atbilstoši sarakstam. (Sūkņu saraksts: 1) centrālās sūkņa; 2) vairākpakāpju centrālās sūkņa; 3) vītņsūkņa; 4) membrānsūkņa; 5) virzuļsūkņa; 6) zobatsūkņa.) Darba laikā izglītojamie lieto montāžas un demontāžas rīku komplektu sūkņu izjaukšanai/salikšanai. Kopā ar pedagogu analizē detaļu iespējamus defektus.

Ieteicamie avoti

Augstspiediena sūknis. Lietošanas instrukcija. – Frankenthal: KSB, 2012.

Croser P. Pneumatika: pamatlīmenis TP 101. Mācību grāmata. – Rīga: Festo, 2000.

Eļļas un tehniskie šķidrums [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: <https://adbaltic.lv/files/misc5cde6f6f096c0.pdf>

Kompresori GA15, GA18, GA22. Instrukciju grāmata. – Nacka, Sweden: Atlas Copco, 2006.

Kronbergs Ē. Hidraulika un hidrauliskā piedziņa. – Jelgava: LLU, 2015.

Mašīnu drošums. Hidraulisko un pneimatisko sistēmu un to sastāvdaļu drošuma prasības. Pneumatika. LVS EN 983+A1:2009.

Merkle D., Štraiders B., Toms M. Hidraulika. – Rīga: Festo, 2000.

Ministru kabineta 2011. gada 19. aprīļa noteikumi Nr. 302 "Noteikumi par atkritumu klasifikatoru un īpašībām, kuras padara atkritumus bīstamus" [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/doc.php?id=229148>

Ministru kabineta 2011. gada 21. jūnija noteikumi Nr. 485 "Atsevišķu veidu bīstamo atkritumu apsaimniekošanas kārtība un prasības titāna dioksīda ražošanas iekārtu radīto emisiju ierobežošanai, kontrolei un monitoringam" [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/232554-atsevisku-veidu-bistamo-atkritumu-apsaimniekosanas-kartiba-un-prasibas-titana-dioksida-razosanas-iekartu-radito-emisiju-ierobezosanai-kontrolei-un-monitoringam>

Osipovs L. Ķīmijas tehnoloģijas pamatprocesi un aparāti. – Rīga: Zvaigzne, 1991.

Ozoliņš J., Stunda-Zujeva A., Bušs A. Praktikums. Ķīmijas tehnoloģijas procesi un aparāti. Hidromehāniskie procesi. – Rīga: RTU, 2019.

Pārtikas rūpniecības tehnoloģiskās iekārtas. L. Dukaļskas redakcijā. – Jelgava: LLU, 2000.

Reznika T. Procesi un aparāti. Uzdevumu krājums. – Olaine: OMTK, 2007.

Rūpnieciskās eļļas [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: <https://vangoghlife.ru/lv/industrialnye-masla-industrialnye-masla-glavnye-preimushchestva-eksonmobil.html>

Spūlis L. Mašīnu tehniskās apkopes un remonts, mācību līdzeklis-lekciju konspekts. – Višķi: Višķu Profesionālā vidusskola, 2011 [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: http://www.kuldigastehnikums.lv/wp-content/uploads/2015/12/8568-mtar_lekciju_konspektspdf.pdf

Department of Training and Workforce Development. Maintain Pneumatic systems. Learner's Guide [skatīts 2021. gada 22. jūnijā]. Pieejams: https://www.dtwd.wa.gov.au/sites/default/files/teachingproducts/ENG973_CCBY.PDF

EATON. Hydraulic Hints & Trouble Shooting Guide [skatīts 2021. gada 22. jūnijā]. Pieejams: https://www.eaton.com/ecm/groups/public/@pub/@eaton/@hyd/documents/content/ct_233701.pdf

Fischer U. Mechanical and Metal Trades Handbook. 2nd ed. – Haan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, 2010.

Прокопов М. Г., Ванеев С. М., Козин В. Н. Конструкции элементов пневмоагрегатов. – Сумы: Сумский государственный университет, 2015 [skatīts 2021. gada 25. jūnijā]. Pieejams: <https://core.ac.uk/download/pdf/324243529.pdf>

**MODUĻA "Hidraulisko un pneimatisko sistēmu ekspluatācija un remonts"
ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI**

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Sūkņu un vārstu pārbaudes stends	1
1.2.	Stends: virzuļa kompresora montāža	1
1.3.	Šķērsriezuma modelis: virzuļa kompresors	1
1.4.	Datorprogramma: virzuļa kompresors	1
1.5.	Stends: vairāku pakāpju centrālās sūkņa	1
1.6.	Stends: vītņsūknis	1
1.7.	Stends: membrānsūknis	1
1.8.	Stends: virzuļa sūknis	1
1.9.	Stends: centrālās sūkņa līnija	1
1.10.	Hidrauliskā prese, P = 1000 kg	1
1.11.	Universālais bīdmērs	1 katram izglītojamajam
1.12.	Digitālais bīdmērs	5
1.13.	Dziļuma bīdmērs	1 katram izglītojamajam
1.14.	Metāla lineāls, 0,5 m	1 katram izglītojamajam
1.15.	Mikrometru komplekts, dažāda izmēra, no 0 līdz 125 mm, iedaļas vērtība 0,01 mm	5
1.16.	Pulksteņa tipa indikators, iedaļas vērtība 0,01 mm	5
1.17.	Taustmērs, 0,05 līdz 1,4 mm, mērīšanas solis 0,05 mm	1 katram izglītojamajam
1.18.	Vītņu šablons, 0,25 līdz 6 mm	1 katram izglītojamajam
1.19.	Mikrometriskā skava, relatīvās mērīšanas diapazons no 0 līdz 125, iedaļas vērtība 0,01 mm un 0,001 mm	5
1.20.	Skrūvgriežu komplekts	1 katram izglītojamajam
1.21.	Virzuļu gredzenu montāžas instruments ar soli no 0 līdz 50 mm, 50 līdz 100 mm, 100 līdz 150 mm	1 katram izglītojamajam
1.22.	Āmuru komplekts (dažāda svara, materiālu un formas)	1 katram izglītojamajam
1.23.	Montāžas āmurs ar mīkstu darba virsmu	1 katram izglītojamajam
1.24.	Baltā tāfele	1
1.25.	Atslēdznieka galda ar skrūvspīlēm	1 katram izglītojamajam
1.26.	Skapis instrumentiem	2
1.27.	Darba galda un krēsls	1 katram izglītojamajam
1.28.	Dators ar interneta pieslēgumu un lietojumprogrammām	1 katram izglītojamajam
1.29.	Dators un interaktīvā tāfele	1
1.30.	Printeris, skeneris, kopētājs	1

2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Aizsargbrilles	1 katram izglītojamajam
2.2.	Mīkstmētāla suka	5
2.3.	Marķieris metālam	5
2.4.	Aerosols detaļu attaukošanai	2
2.5.	Tehniskie dvieļi (rullis)	2
2.6.	Hidraulisko sistēmu eļļa (litrs)	2
2.7.	Ziežviela, 0,5 kg iepakojumā	1
2.8.	A4 formāta papīrs drukāšanai (paka, 500 loksnes)	1
2.9.	Sūkņu tehniskās dokumentācijas komplekts	1
2.10.	Kompresoru tehniskās dokumentācijas komplekts	1
2.11.	Tehniskā dokumentācija izglītības iestādē esošajiem stendiem	1
2.12.	Individuālo aizsardzības līdzekļu komplekts	1 katram izglītojamajam



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu nodošana ekspluatācijā" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas nodot rūpnieciskās iekārtas ekspluatācijā, ievērojot normatīvo aktu prasības.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Salikt, uzstādīt iekārtu un regulēt iekārtas darbību pēc remonta. 2. Pārbaudīt iekārtas darbību pirms nodošanas ekspluatācijā. 3. Nodrošināt iekārtu pretkorozijas aizsardzību, izvēloties apstrādes un aizsardzības veidus.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūts modulis "Hidraulisko un pneimatisko sistēmu ekspluatācija un remonts".
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Rūpniecisko iekārtu nodošana ekspluatācijā" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – rūpniecisko iekārtu salikšanu, uzstādīšanu un regulēšanu pēc remonta; – rūpniecisko iekārtu nodošanas ekspluatācijā dokumentācijas noformēšanu; – rūpniecisko iekārtu pretkorozijas aizsardzības pasākumu veikšanu.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Rūpniecisko iekārtu nodošana ekspluatācijā" ir B daļas modulis kvalifikācijām "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis". Tā apguve ir ieejas nosacījums moduļa "Tehnoloģisko cauruļvadu montāža un demontāža" apguvei.

MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu nodošana ekspluatācijā" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: salikt, uzstādīt iekārtu un regulēt iekārtas darbību pēc remonta. Zina: iekārtu un mezglu montāžas metodes, blīvējamo materiālu veidus, blīvēšanas tehnoloģijas, iekārtas pārbaudes un kontroles metodes pēc salikšanas. Izprot: iekārtu salikšanas, uzstādīšanas un regulēšanas darbu nepieciešamību.	1.1. Iekārtu un mezglu montāžas metodes. (20% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Iekārtu un mezglu montāžas metodes un darbu secība.	Nosauc iekārtu un mezglu montāžas darbu secību. Montē iekārtas un mezglus, izvēloties atbilstošus instrumentus un ierīces.	Izskaidro iekārtu montāžas darbu metodes un secību. Patstāvīgi montē iekārtas un mezglus, izvēloties atbilstošus instrumentus un ierīces.	Vizuālo uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar iekārtu un mezglu montāžas metodēm, atbilstošajiem instrumentiem un ierīcēm. Izglītojamie atbild uz pedagoga jautājumiem par iekārtu un mezglu montāžas metodēm, atbilstošajiem instrumentiem un ierīcēm.
					Praktiskais darbs.	Izglītojamie pedagoga vadībā mācību laboratorijā veic centrēdzes sūkņa, virzuļsūkņa un zobratsūkņa mezglu montāžu. Darba laikā izglītojamie lieto montāžas un demontāžas rīku komplektu, kas nepieciešams katram no sūkņiem, kopā ar pedagogu analizē montāžas metodes.
	1.2. Blīvējamo materiālu veidi, blīvēšanas tehnoloģijas.	1.2.1. Blīvējamo materiālu veidi, blīvējumu elementi.	Nosauc iekārtu un mezglu blīvējamo materiālu veidus, to fizikālās un ekspluatācijas	Nosauc un raksturo iekārtu un mezglu blīvējamo materiālu veidus, to fizikālās un ekspluatācijas īpašības.	Individuālais darbs.	Izmantojot rokasgrāmatas, izglītojamie novērtē: 1) blīvējamo materiālu fizikālās un ekspluatācijas īpašības;

	(10% no moduļa kopējā apjoma)		īpašības. Atšķir standartizētos un nestandardizētos blīvējošos elementus.	Atšķir standartizētos un nestandardizētos blīvējošos elementus.		2) standartizēto blīvējošo elementu apzīmējumus, izmērus un lietošanu; 3) nestandardizēto blīvējošo elementu lietošanu.
		1.2.2. Blīvēšanas tehnoloģijas.	Apraksta iekārtu un mezglu blīvēšanas tehnoloģijas, speciālos instrumentus un to lietojumu atbilstoši blīvēšanas tehnoloģijai.	Raksturo un salīdzina iekārtu un mezglu blīvēšanas tehnoloģijas, speciālos instrumentus un to lietojumu atbilstoši blīvēšanas tehnoloģijai.	Individuāls patstāvīgais darbs. Prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates līdzekļiem par blīvēšanas tehnoloģijām, lietojamajiem instrumentiem. Izglītojamie sagatavo prezentāciju par: 1) blīvējumu un blīvju izgatavošanu atbilstoši noteiktajiem izmēriem un to uzstādīšanu; 2) blīvēšanas tehnoloģiju, izmantojot standartizētos blīvējošos elementus; 3) rotējošo vārpstu blīvslēgu mezglu uzstādīšanu. Izglītojamie prezentē darbu.
	1.3. Iekārtu pārbaude un kontrole pēc salikšanas. (10% no moduļa kopējā apjoma)	1.3.1. Iekārtu piestrāde un pārbaude.	Nosauc iekārtu piestrādes mērķi, secību un rezultātu, apraksta iekārtu stiprību, darba režīmu un tehnisko parametru pārbaudi. Veic iekārtas kontroli pēc salikšanas.	Nosauc iekārtu piestrādes mērķi, secību un rezultātu, apraksta un analizē iekārtu stiprību, darba režīmu un tehnisko parametru pārbaudi. Veic iekārtas kontroli pēc salikšanas un iekārtas palaišanu.	Vizuālo uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates līdzekļiem par iekārtu piestrādes un pārbaudes mērķiem, secību un rezultātiem, iekārtu stiprību, darba režīmu un tehnisko parametru pārbaudēm. Izglītojamie atbild uz pedagoga jautājumiem.
					Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie veic iekārtu piestrādi un kontroli pēc salikšanas un iekārtas palaišanu, ievērojot darba aizsardzības prasības.

						Pārbauda tehniskos parametrus.
2. Spēj: pārbaudīt iekārtas darbību pirms nodošanas ekspluatācijā. Zina: iekārtu un mezglu slogošanas metodes, hermētiskuma pārbaudes metodes, iekārtu pieņemšanas un nodošanas ekspluatācijā dokumentācijas noformēšanas kārtību. Izprot: iekārtu pārbaudes darbu nepieciešamību.	2.1. Iekārtu mezglu slogošana. (20% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Iekārtu mezglu slogošanas veidi un metodes.	Nosauc iekārtu mezglu slogošanas veidus un to ietekmi uz tehniskā stāvokļa izmaiņām ekspluatācijas laikā.	Nosauc un raksturo iekārtu mezglu slogošanas veidus un to ietekmi uz tehniskā stāvokļa izmaiņām ekspluatācijas laikā. Analizē iekārtu mezglu regulēšanas atbilstību.	Situāciju analīze.	Izglītojamajiem tiek dots iekārtu mezglu rasējums. Izglītojamie analizē slogošanas veidus, regulēšanas metodes, lai samazinātu slodžu iedarbību. Kopā ar pedagogu apspriež tos.
	2.2. Hermētiskuma pārbaude. (20% no moduļa kopējā apjoma)	2.2.1. Hermētiskuma pārbaudes metodes.	Nosauc rūpniecisko iekārtu un to sistēmu hermētiskuma pārbaudes metodes. Veic hermētiskuma pārbaudi.	Nosauc un izvēlas rūpniecisko iekārtu un to sistēmu hermētiskuma pārbaudes metodes. Veic hermētiskuma pārbaudi.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie sadalās grupās (3–4 grupā), laboratorijas standā pēc dotā darba uzdevuma un shēmas pārbauda iekārtas sistēmas atsevišķu elementu (mērierīces, atloka filtra, vārstu) hermētiskumu, veic iekārtas palaišanu, apstādināšanu, ievēro drošus darba paņēmienus.
	2.3. Iekārtu pieņemšanas un nodošanas ekspluatācijā dokumentācijas noformēšana. (5% no moduļa kopējā apjoma)	2.3.1. Dokumentācijas sagatavošanas secība un kārtība.	Nosauc dokumentācijas sagatavošanas secību un aizpildīšanas prasības iekārtu nodošanai ekspluatācijā, resursu uzskaites principus.	Raksturo un pamato dokumentācijas sagatavošanas secību un aizpildīšanas prasības iekārtu nodošanai ekspluatācijā, resursu uzskaites principus.	Diskusija.	Izglītojamie izvērtē dokumentu precīzas sagatavošanas nozīmi iekārtu turpmākajā ekspluatācijā.
		2.3.2. Dokumentu reģistrācija.	Ievada iekārtu nodošanas ekspluatācijā dokumentāciju uzņēmuma dokumentu uzskaites	Ievada iekārtu nodošanas ekspluatācijā dokumentāciju uzņēmuma dokumentu uzskaites reģistrā un	Individuāls praktiskais darbs.	Izglītojamie saņem uzdevumu reģistrēt iekārtu nodošanas ekspluatācijā dokumentus uzskaites reģistrā. Veic ievadīto datu pārbaudi reģistrā.

			reģistrā.	veic pārbaudi, lai novērstu kļūdīšanās iespēju.		
3. Spēj: nodrošināt iekārtu pretkorozijas aizsardzību, izvēloties apstrādes un aizsardzības veidus. Zina: pretkorozijas aizsardzības veidus, virsmu sagatavošanas veidus pretkorozijas aizsardzībai, pretkorozijas pārklājumu veidus, pretkorozijas pārklājumu uzklāšanas veidus. Izprot: pretkorozijas aizsardzības iespējas un veidus.	3.1. Pretkorozijas aizsardzības veidi. (5% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Pretkorozijas aizsardzības veidi, to lietošanas nozīme.	Nosauc pretkorozijas aizsardzības veidus un to lietošanas nozīmi iekārtu ekspluatācijā.	Nosauc un raksturo pretkorozijas aizsardzības veidus, to izvēles kritērijus un lietošanas nozīmi iekārtu ekspluatācijā.	Vizuālo uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates līdzekļiem par pretkorozijas aizsardzības veidiem. Izglītojamie atbild uz pedagoga jautājumiem.
	3.2. Pretkorozijas pārklājumu veidi, pretkorozijas pārklājumu uzklāšanas veidi, virsmu sagatavošanas veidi pretkorozijas aizsardzībai. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Elektrolītiskie un ķīmiskie pārklājumi.	Nosauc elektrolītisko un ķīmisko pārklājumu ekspluatācijas īpašības, apraksta virsmu sagatavošanas un pārklājumu uzklāšanas metodes.	Nosauc un raksturo elektrolītisko un ķīmisko pārklājumu ekspluatācijas īpašības, apraksta virsmu sagatavošanas un pārklājumu uzklāšanas metodes, to lietojamās aizsargvielas, iekārtas.	Darbs ar tekstu. Jautāšana un atbildēšana.	Izglītojamie, izmantojot dažādus informācijas avotus, vāc informāciju par pretkorozijas pārklājumiem un to uzklāšanas veidiem. Atbild uz pedagoga jautājumiem par atbilstošo pārklājumu izvēles kritērijiem.
		3.2.2. Pretkorozijas pārklājumu uzklāšanas veidi: niķelēšana, hromēšana, kadmijošana, cinkošana.	Nosauc pretkorozijas pārklājumu uzklāšanas veidus, apraksta virsmu sagatavošanas metodes.	Nosauc un raksturo pretkorozijas pārklājumu uzklāšanas veidus, apraksta virsmu sagatavošanas metodes un lietojamās aizsargvielas, iekārtas.	Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie izvēlas pretkorozijas pārklājuma veidu, ņemot vērā iekārtu darba apstākļus, sagatavo detaļu virsmu atbilstoši pārklājuma uzklāšanas tehnoloģijai, veic pretkorozijas pārklājumu uzklāšanu, ievērojot darba aizsardzības prasības.
		3.2.3. Polimērmateriāli.	Nosauc izmantojamo polimērmateriālu ekspluatācijas īpašības, apraksta virsmu sagatavošanas un pārklājumu uzklāšanas paņēmienus.	Nosauc un raksturo izmantojamo polimērmateriālu ekspluatācijas īpašības, apraksta virsmu sagatavošanas un pārklājumu uzklāšanas paņēmienus.		

Ieteicamie avoti

Blīve. Produkta katalogs [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: <http://lv.rilsonindustries.com/gasket/>

Blīves un blīvējumi. Erling seminārs [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: http://www.car-use.lv/2019/2/IC_1912_seminars_Elring_LV.htm

Darba aprīkojuma apkope, remontdarbi un tīrīšana. – Rīga: Rīgas Stradiņa universitātes Darba drošības un vides veselības institūts, 2011 [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: http://stradavesels.lv/Uploads/2014/07/02/72_2011_Info_mat_Darba_aprikojuma_apkopes.pdf

Geļbergs B., Pekelis G. Rūpniecības iekārtu remonts. – Rīga: Zvaigzne, 1991.

Kronbergs Ē. Hidraulika un hidrauliskā piedziņa. – Jelgava: LLU, 2015.

Spūlis L. Mašīnu tehniskās apkopes un remonts. Mācību līdzeklis – lekciju konspekts. – Višķi: Višķu Profesionālā vidusskola, 2011 [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: http://www.kuldigastehnikums.lv/wp-content/uploads/2015/12/8568-mtar_lekciju_konspektspdf.pdf

Strēķis A. Tehniskā mehānika. – Rīga: Zvaigzne, 1977.

Šusters P. Mašīnu remonts. – Rīga: Zvaigzne, 1980.

Fischer U. Mechanical and Metal Trades Handbook. 2nd ed. – Haan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, 2010.

Контроль герметичности [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: <https://gelievie-techeiskateli.ru/kontrol-germetichnosti>

Пучин Е. А., Новиков В. С., Очковский Н. А. Технология ремонта машин. – Москва: Колос, 2007.

Торцевые уплотнения вала насосов Grundfos [skatīts 2021. gada 12. aprīlī]. Pieejams: <https://www.grundfos.com/ru/support/documentation/book>

Шепелёв В. А., Шепелёв А. В. Торцевое уплотнение. Принцип работы [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: https://www.seals.highbert.ru/publications/ms_how_work_standards.html

**MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu nodošana ekspluatācijā"
ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI**

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Sūkņu un vārstu pārbaudes stands	1
1.2.	Virzuļa kompresora montāžas stands	1
1.3.	Centrbēdzes sūkņa montāžas stands	1
1.4.	Datorprogramma: virzuļa kompresors	1
1.5.	Vairāku pakāpju centrālās sūkņa montāžas stands	1
1.6.	Vītņsūkņa montāžas stands	1
1.7.	Membrānsūkņa montāžas stands	1
1.8.	Virzuļa sūkņa montāžas stands	1
1.9.	Centrbēdzes sūkņa līnijas montāžas stands	1
1.10.	Metāla lineāls, 0,5 m	1 katram izglītojamajam
1.11.	Skrūvgriežu komplekts	1 katram izglītojamajam
1.12.	Virzuļa gredzenu montāžas instruments ar soli no 0 līdz 50 mm, 50 līdz 100 mm, 100 līdz 150 mm	1 katram izglītojamajam
1.13.	Āmuru komplekts (dažāda svara, materiālu un formas)	1 katram izglītojamajam
1.14.	Montāžas āmurs ar mīkstu darba virsmu	1 katram izglītojamajam
1.15.	Skapis instrumentiem	2
1.16.	Darba galds un krēsls	1 katram izglītojamajam
1.17.	Dators ar interneta pieslēgumu un lietojumprogrammām	1 katram izglītojamajam
1.18.	Dators un interaktīvā tāfele	1
1.19.	Printeris, skeneris, kopētājs	1
1.20.	Baltā tāfele	1
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Aizsargbrilles	1 katram izglītojamajam
2.2.	Mīkstmētāla suka	5
2.3.	Marķieris metālam	5
2.4.	Aerosols detaļu attaukošanai	2
2.5.	Blīvslēgu materiālu komplekts	1

2.6.	Blīvējamo materiālu paraugu komplekts	1
2.7.	Tehniskie dvieļi, ruļļi	2
2.8.	A4 formāta papīrs drukāšanai (paka, 500 loksnes)	1
2.9.	Iekārtu tehniskās dokumentācijas komplekts	1
2.10.	Individuālo aizsardzības līdzekļu komplekts	1 katram izglītojamajam



Uz sākumu



Nr.8.5.2.0/16/I/001

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

MODUĻA "Tehnoloģisko cauruļvadu montāža un demontāža" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas veikt tehnoloģisko cauruļvadu montāžu un demontāžu, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Nodrošināt ergonomisku darba vidi. 2. Lasīt dažādu veidu cauruļu montāžas/demontāžas projekta un darbu veikšanas projekta dokumentācijas sadaļas. 3. Izvēlēties cauruļvadu materiālus, regulēšanas armatūru, noslēgarmatūru un to montāžas/demontāžas vietu atbilstoši tehnoloģiskajai dokumentācijai. 4. Montēt cauruļvadus, to stiprinājumus atbilstoši tehnoloģiskajai dokumentācijai un cauruļu ražotāja prasībām. 5. Pārbaudīt cauruļvada konstruktīvo elementu, blīvējumu un savienojumu atbilstību rasējumam. 6. Izolēt dažādu materiālu cauruļvadus.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūts modulis "Rūpniecisko iekārtu nodošana ekspluatācijā".
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Tehnoloģisko cauruļvadu montāža un demontāža" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – dažādu veidu cauruļvadu montāžas/demontāžas darbu veikšanu atbilstoši projekta dokumentācijai; – cauruļvada konstruktīvo elementu, blīvējumu un savienojumu atbilstības rasējumam pārbaudi; – cauruļvadu sistēmas izolēšanu.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Tehnoloģisko cauruļvadu montāža un demontāža" ir B daļas modulis kvalifikācijām "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis". Modulis "Tehnoloģisko cauruļvadu montāža un demontāža" ir noslēdzošais B daļas modulis kvalifikācijas "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" izglītojamajiem un ieejas nosacījums moduļa "Kvalitātes sistēmas" apguvei kvalifikācijas "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis" izglītojamajiem.

MODUĻA "Tehnoloģisko cauruļvadu montāža un demontāža" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: nodrošināt ergonomisku darba vidi. Zina: tehnoloģisko cauruļvadu montētāja darbarīku komplektējumu un ergonomiskas darba metodes. Izprot: ergonomiski organizēta darba ietekmi uz darbinieku veselību un darba ražīgumu, kārtības un tīrības nozīmi drošas darba vides uzturēšanā.	1.1. Darba aizsardzība tehnoloģisko cauruļvadu montāžas darbos. (5% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Tērauda, PE, PVC, PEXa, vara, nerūsējošā tērauda, rūpnieciski izolēto u.c. cauruļu montētāja darbarīku, ierīču un iekārtu komplektu lietošanas instrukcijas cauruļvadu montāžai.	Atbilstoši mācību vadītāja norādēm un darba aizsardzības noteikumiem nosauc iespējamās darba vides riskus un izvēlas cauruļvadu montāžas darbarīkus, palīgiekārtas un pagaidu konstrukcijas.	Patstāvīgi un atbilstoši darba aizsardzības noteikumiem raksturo iespējamās darba vides riskus, izvēlas cauruļvadu montāžas darbarīkus un iekārtas, palīgiekārtas un pagaidu konstrukcijas.	Situāciju modelēšana.	Izglītojamie saņem situācijas aprakstu par individuālajiem un/vai kolektīvajiem darba aizsardzības noteikumu pārkāpumiem, kopīgi tos apspriež, izstrādā rīcības modeli un nonāk pie optimāla situācijas risinājuma.
					Spēle.	Izglītojamie spēlē spēli "Pazīsti savus darbarīkus". Spēles vadītājs parāda darbarīku vai tā attēlu. Kāds no izglītojamajiem to nosauc un raksturo, pārējie "krāj punktus", labojot un/vai papildinot stāstījumu. Pedagoģis vēro un nosaka zinošāko spēlētāju.
	1.2. Cauruļvadu montētāja darba vietas iekārtojums. (5% no moduļa kopējā apjoma)	1.2.1. Ergonomiska cauruļvadu montētāja darba vieta.	Atbilstoši mācību vadītāja norādēm, darba drošības instrukcijai un darba aizsardzības noteikumiem iekārto ergonomisku darba vietu.	Patstāvīgi organizē un iekārto ergonomisku, darba aizsardzības noteikumiem atbilstošu darba vietu mainīgā darba vidē.	Mācību ekskursija.	Izglītojamie apmeklē rūpniecisko uzņēmumu, vēro cauruļvadu montētāju darbu, pēc tam analizē redzēto, akcentējot darba vietas iekārtojumu.
					Praktiskais darbs.	Izglītojamie praktiski iekārto darba vietu noteikta veida

						cauruļvadu montāžas darbiem konkrētā vietā.
2. Spēj: lasīt dažādu veidu cauruļu montāžas/demontāžas projekta un darbu veikšanas projekta dokumentācijas sadaļas. Zina: dažādu veidu cauruļvadu montāžas/demontāžas darbu veikšanas kārtību, montāžas rasējumos izmantotos grafiskos apzīmējumus, veicamo darbu apjoma noteikšanas mehānismu un nepieciešamās materiālās un tehniskās bāzes uzskaitījuma paņēmienus. Izprot: projekta dokumentācijas ietekmi uz kvalitatīvu tehnoloģisko komunikāciju montāžas darbu izpildi.	2.1. Tehniskā projekta saturs un noformēšana. (20% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Ārējo un iekšējo cauruļvadu projekti.	Lietojot cauruļvadu rasējumos izmantotos apzīmējumus, zīmē kāda cauruļvada posma skici. Atbilstoši skicei nosaka nepieciešamos materiālus un to daudzumu.	Izmantojot projekta dokumentāciju, patstāvīgi zīmē kāda cauruļvada posma skici. Atbilstoši skicei un paskaidrojuma rakstam nosaka nepieciešamos materiālus un to daudzumu, pamana nepilnības rasējumos.	Darbs ar tekstu. Pārrunas.	Pedagogs iepazīstina izglītojamos ar normatīvo aktu sistēmu tehnisko projektu izstrādē, tehniskā projekta sadaļu saturu, noformējumu un grafiskajā daļā izmantotajiem apzīmējumiem. Pārrunā ar izglītojamajiem iegūto informāciju.
					Praktiskais uzdevums.	Izglītojamie atbilstoši uzdevumam (ēka, telpa, vieta, komunikāciju veids u.c.) un rasējumam/skicei sagatavo inženierkomunikāciju posma ierīkošanai nepieciešamo materiālu sarakstu ar daudzumu pa pozīcijām.
		2.1.2. Ēku iekšējā un ārējā ūdensvada, kanalizācijas, ugunsdzēsības, aukstuma un vēdināšanas sistēmu projekti.	Atbilstoši norādēm, lietojot ēku iekšējā un ārējā ūdensvada, kanalizācijas, ugunsdzēsības, aukstuma un vēdināšanas sistēmu cauruļvadu darba rasējumos pieņemtos apzīmējumus, lasa kāda inženierkomunikāciju cauruļvadu posma skici.	Izmantojot projekta dokumentācijas attiecīgās sadaļas, patstāvīgi lasa ēku iekšējā un ārējā ūdensvada, kanalizācijas, ugunsdzēsības, aukstuma un vēdināšanas sistēmas cauruļvadu posma skici. Pamana nepilnības skicē.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie saņem gatavas iekšējā vai ārējā ūdensvada, kanalizācijas, ugunsdzēsības, aukstuma un vēdināšanas sistēmu projektu skices. Viens no izglītojamajiem lasa skices, pārējie klausās, seko terminu lietojumam, labo un piedalās apspriešanās (skices var būt kļūdainas).

3. Spēj: izvēlēties cauruļvadu materiālus, regulēšanas armatūru, noslēgarmatūru un to montāžas/demontāžas vietu atbilstoši tehnoloģiskajai dokumentācijai. Zina: cauruļvadu materiālus, regulēšanas armatūru un noslēgarmatūru montāžas/demontāžas tehnoloģiskos procesus, to montāžas/demontāžas darbarīkus. Izprot: montāžas/demontāžas vietas specifiku un izvēlēto cauruļvadu, noslēgarmatūru un darbarīku savstarpējo atbilstību.	3.1. Ārējo un iekšējo cauruļvadu būvē izmantojamās caurules, to veidgabali, armatūras, noslēgierīces un savienojumi. (20% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Tērauda cauruļu, PVC un PE, industriāli izolēto u.c. cauruļu izmantojums ārējo cauruļvadu būvē.	Atpazīst un atbilstoši darba uzdevuma rasējumam/skicei izvēlas ārējo cauruļvadu būvē izmantojamo materiālu, cauruļu veidus, armatūras un darba instrumentus, aprēķina izmantojamo materiālu daudzumu.	Atpazīst un atbilstoši darba uzdevuma rasējumam/skicei patstāvīgi izvēlas ārējo cauruļvadu būvē izmantojamo materiālu, cauruļu veidus, armatūras un darba instrumentus, aprēķina izmantojamo materiālu daudzumu. Izvērtē materiālu priekšrocības un trūkumus, savstarpējo aizstājamību, darba instrumentu atbilstību.	Spēle.	Izglītojamie spēlē spēli "Montētāja domino". Viens no izglītojamajiem no liela dažādu cauruļvadu montāžas materiālu, būvizstrādājumu un instrumentu klāsta paņem kādu caurules paraugu, pārējie izglītojamie atrod tam piemērotu veidgabalu, atbilstošu darba instrumentu utt. Secībai nav nozīmes, jāprot pārliecinoši nosaukt sava izvēlēta būvizstrādājuma saistību ar iepriekšējo. Uzvar tas, kurš var atrast visvairāk atbilstošu un saderīgu pozīciju un prot to pamatot (industriāli izolētajām un citām lielizmēra caurulēm un izstrādājumiem jāizmanto attēli, nevis priekšmeti).
		3.1.2. Tērauda, vara, kompozīta cauruļu, PPR, PEXa, PVC, nerūsējošā tērauda u.c. cauruļu lietošana iekšējo cauruļvadu būvē, to savienojumu veidi.	Atpazīst un atbilstoši iekšējo cauruļvadu būves darba uzdevuma rasējumam izvēlas izmantojamo cauruļu, veidgabalu un armatūru veidu un darba instrumentus.	Atpazīst un atbilstoši iekšējo cauruļvadu būves darba uzdevuma rasējumam izvēlas izmantojamo cauruļu, veidgabalu un armatūru veidu un darba instrumentus. Izvērtē priekšrocības un trūkumus, savstarpējo aizstājamību, kā arī pamana nepilnības darba uzdevumā.	Spēle.	Izglītojamie spēlē spēli "Cauruļvadu puzzle". Uzdevums ir izvēlēties noteiktam cauruļvadu veidam piemērotas caurules, instrumentus, materiālus u.c. 1. Izglītojamie no liela daudzuma nosacīto materiālu paraugu un būvizstrādājumu izvēlas materiālus, kas nepieciešami noteikta veida cauruļvadu montāžai. Kad atlase pēc noteikta laika beigusies, pamato savu izvēli. 2. Izglītojamie saņem būvizstrādājumu vai caurules paraugu un sniedz

						informāciju par attiecīgā izstrādājuma lietojumu. Vadītājs apkopo rezultātus un nosauc "ekspertus".
	3.2. Normatīvu prasības ārējo un iekšējo inženierkomunikāciju un to elementu izvietojumam, balstīšanai, savienojumu un stiprinājumu izvēlei. (5% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Ārējo cauruļvadu novietojums, mezgli, savienojumu veidi, balstīšana un noplūžu indikācija.	Atbilstoši konkrētā ārējā cauruļvada posma vai mezgla darba rasējumam skicē tā aksonometriju, norādot galvenās piesaistes atbalsta punktiem.	Atbilstoši konkrētā ārējā cauruļvada posma vai mezgla darba rasējumam skicē tā aksonometriju, norādot galvenās piesaistes atbalsta punktiem. Izmantojot ģeodēziskos instrumentus, atrod cauruļvada piesaisti dabā.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie saņem uzdevumu uzzīmēt skici ārējo cauruļvadu montāžas vietai ar dažādiem nosacījumiem (dažādu mezglu risinājumu izstrāde).
					Situācijas modelēšana.	Izglītojamie modelē situāciju "Ražošanas sapulce". Izglītojamajiem tiek dots būvlaukuma situācijas raksturojums ar dažādiem šķēršļiem un traucēkļiem ārējo tīklu montāžas darbu veikšanai. Katrs izglītojamais modelē vienas problēmas risinājumu, ņemot vērā pārējo izglītojamo mēģinājumus risināt savas problēmas. Rezultātā izstrādā rīcības programmu pārskatāmam laika posmam ar problēmas risinājumu un iespēju noteiktajā termiņā samontēt ārējo cauruļvadu posmus objekta pieslēgšanai.
		3.2.2. Iekšējo cauruļvadu segtais vai atklātais novietojums telpā, balstīšana, stiprinājumi un izolēšana.	Atbilstoši darba rasējumam skicē konkrēta iekšējā cauruļvada posma vai mezgla aksonometriju, norādot galvenos reglamentētos attālumus no	Atbilstoši darba rasējumam skicē konkrēta iekšējā cauruļvada posma vai mezgla aksonometriju, norādot galvenos reglamentētos attālumus no virsmām un starp atsevišķiem	Praktiskais darbs.	Izglītojamie saņem uzdevumu dotajā telpā atbilstoši visām normatīvo aktu prasībām atklāti vai slēpti izvietot kādu no cauruļvadiem, uzzīmēt aksonometriju, veidot nelielu paskaidrojuma rakstu, novērtējot arī pārējās

			virsmām un starp atsevišķiem elementiem.	elementiem. Pamana nepilnības darba uzdevumā.		inženiersistēmas.
4. Spēj: montēt cauruļvadus, to stiprinājumus atbilstoši tehnoloģiskajai dokumentācijai un cauruļu ražotāja prasībām. Zina: atslēdznieka darbu veidus un paņēmienus, dažādu veidu materiālu cauruļvadu savienošanas metodes un veidus, tehniskā projekta lasīšanu, cauruļvadu ražotāja ekspluatācijas instrukciju ievērošanu. Izprot: tehnoloģiski atbilstošas savienošanas, montēšanas un izolēšanas nozīmi iekārtu ilgtspējīgas ekspluatācijas nodrošināšanā.	4.1. Montāžas tehnoloģija darbā ar dažādām cauruļvadu caurulēm, veidgabaliem, armatūru u.c. (20% no moduļa kopējā apjoma)	4.1.1. Dažādu ārējo ūdensapgādes, kanalizācijas, ugunsdzēsības, aukstuma un vēdināšanas tīklu būvē izmantojamo cauruļu, noslēgierīču, armatūru ražotāju deklarētie izstrādājumu tehniskie dati, lietošanas instrukcijas, ieteikumi to montāžai un ekspluatācijai cauruļvadu sistēmās.	Atbilstoši darba zīmējumam, izvēloties piemērotus instrumentus un drošas darba paņēmienus, piegriež, apstrādā un savieno ārējo ūdensapgādes, kanalizācijas, ugunsdzēsības, aukstuma un vēdināšanas tīklu, kā arī būvē izmantojamās caurules.	Atbilstoši darba zīmējumam, izvēloties piemērotus instrumentus un drošas darba metodes, piegriež, apstrādā un savieno ārējo ūdensapgādes, kanalizācijas, ugunsdzēsības, aukstuma un vēdināšanas tīklu būvē izmantojamās caurules. Pamana neatbilstību darba zīmējumos.	Praktiskais darbs.	Pedagogs izglītojamajiem demonstrē metodiski atbilstošus ārējo ūdensapgādes, kanalizācijas, ugunsdzēsības, aukstuma un vēdināšanas tīklu cauruļvadu savienojumu veidošanas paņēmienus, uzsverot secību, kustību amplitūdu, virzienu un spēku. Izskaidro kvalitatīvu cauruļu savienojumu pazīmes, biežāk sastopamo defektu izskatu. Izglītojamie (pedagoga uzraudzībā) atkārto šīs iemaņas, lai tās apgūtu. Var izmantot mācību videomateriālus.
		4.1.2. Ārējos karstā ūdens un siltumapgādes tīklos izmantojamās caurules, veidgabali, noslēgierīces un to montāžas tehnoloģija.	Atbilstoši darba zīmējumam, izvēloties piemērotus darbarīkus, instrumentus un drošas darba metodes, nogriež, apstrādā un ar veidgabaliem savieno ārējo karstā ūdens un siltumapgādes tīklu, kā arī būvē izmantojamās caurules.	Atbilstoši darba zīmējumam, izvēloties piemērotus darbarīkus, instrumentus un drošas darba metodes, nogriež, apstrādā un ar veidgabaliem savieno ārējo karstā ūdens un siltumapgādes tīklu būvē izmantojamās caurules. Pamana neatbilstību darba zīmējumos.	Vingrināšanās.	Izglītojamie (pedagoga uzraudzībā) nogriež, apstrādā un ar veidgabaliem savieno ārējo karstā ūdens un siltumapgādes tīklu būvē izmantojamās caurules, izvēloties piemērotus darbarīkus, instrumentus un drošas darba metodes.
					Demonstrēšana.	Izglītojamie vizuāli atpazīst kvalitatīvus cauruļu savienojumus un biežāk sastopamos defektus. Izmanto mācību videomateriālus.

		4.1.3. Iekšējās tehnoloģisko komunikāciju, ūdens apgādes, kanalizācijas un ugunsdzēsības sistēmās izmantojamās caurules, veidgabali, armatūras, noslēgierīces, kā arī to montāžas tehnoloģija.	Atbilstoši darba zīmējumam, izvēloties piemērotus darbarīkus, instrumentus un drošas darba metodes, nogriež, apstrādā un ar veidgabaliem savieno iekšējās tehnoloģisko komunikāciju, ūdensapgādes, kanalizācijas un ugunsdzēsības sistēmās izmantojamās caurules. Vizuāli un tehniski pārbauda izpildītā montāžas darba kvalitāti.	Atbilstoši darba zīmējumam, izvēloties piemērotus darbarīkus, instrumentus un drošas darba metodes, nogriež, apstrādā un ar veidgabaliem savieno iekšējās tehnoloģisko komunikāciju, ūdensapgādes, kanalizācijas un ugunsdzēsības sistēmās izmantojamās caurules. Pamana nepilnības darba zīmējumos. Vizuāli un tehniski pārbauda izpildītā montāžas darba kvalitāti, novērš montāžas darbu neatbilstību.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie saskaņā ar darba uzdevumu nogriež, apstrādā un savieno iekšējo tehnoloģisko komunikāciju, ūdensapgādes un kanalizācijas vai ugunsdzēsības sistēmu cauruļvados lietojamās caurules ar veidgabaliem vai bez tiem. Izskaidro kvalitatīvu cauruļu savienojumu pazīmes, biežāk sastopamo defektu izskatu.
		4.1.4. Apkures, dzesēšanas un ventilācijas sistēmās izmantojamās caurules, veidgabali, noslēgierīces, armatūras, kā arī to montāžas tehnoloģija.	Atbilstoši darba zīmējumam, izvēloties piemērotus instrumentus un drošas darba metodes, nogriež, apstrādā un ar veidgabaliem savieno apkures, dzesēšanas, ventilācijas sistēmu būvē izmantojamās caurules.	Atbilstoši darba zīmējumam, izvēloties piemērotus instrumentus un drošas darba metodes, nogriež, apstrādā un ar veidgabaliem savieno apkures, dzesēšanas, ventilācijas sistēmu būvē izmantojamās caurules. Pamana neatbilstību darba zīmējumos.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie saskaņā ar darba uzdevumu nogriež, apstrādā un savieno apkures, dzesēšanas vai ventilācijas sistēmu cauruļvados lietojamās caurules ar veidgabaliem vai bez tiem. Izmanto mācību videomateriālus.
5. Spēj: pārbaudīt cauruļvada konstruktīvo elementu, blīvējumu un	5.1. Pielaiides un sēžas.	5.1.1. Apstrādes precizitāte. Pielaiide.	Definē pielaiides jēdzienu.	Salīdzina pielaiides lielumus ar apstrādes paņēmieniem.	Individuāls praktiskais darbs.	Izglītojamie pēc dotā rasējuma aprēķina pielaiides robežizmērus.

savienojumu atbilstību rasējumam. Zina: mērīšanas līdzekļus, to lietošanu, noteiktās precizitātes prasības izmēriem, savienojumu pielāgošanas principus, atbilstības novērtēšanas metodes. Izprot: cauruļvadu konstruktīvo elementu un savienojumu montāžas procesus un to secību.	(10% no moduļa kopējā apjoma)	5.1.2. Sēžu grupas.	Apraksta sēžu grupas.	Pamato sēžu izvēli.	Individuāls praktiskais darbs.	Izglītojamie, izmantojot rokasgrāmatas, dotajam uzdevumam atrod izmēru robežnovirzes.
		5.1.3. Virsmas robežnoviržu apzīmējumi rasējumos.	Apzīmē robežnovirzes rasējumos pēc pielaižu un sēžu tabulām.	Izskaidro robežnoviržu apzīmējumu izvēli.	Laboratorijas darbs.	Izglītojamie saņem uzdevumu noteikt cauruļvada konstruktīvā elementa ārējā izmēra derīgumu ar sviru skavu dotajā precizitātes pakāpē. Izglītojamie veic sviru skavas iestatīšanu, novirzes mērīšanu un cauruļvada konstruktīvā elementa un savienojuma drošuma noteikšanu.
			Izmanto dažādus mērinstrumentus, lai noteiktu cauruļvada konstruktīvā elementa un savienojuma derīgumu.	Izvēlas mērinstrumentus atbilstoši cauruļvada konstruktīvā elementa un savienojuma precizitātei, lai noteiktu tā derīgumu.	Laboratorijas darbs.	Izglītojamie saņem uzdevumu noteikt cauruļvada konstruktīvā elementa un savienojuma iekšējā izmēra derīgumu ar indikatora iekšmēru dotajā precizitātes pakāpē. Izglītojamie veic sviras indikatora iekšmēra iestatīšanu, novirzes mērīšanu, detaļas cauruļvada konstruktīvā elementa un savienojuma drošuma noteikšanu.
6. Spēj: izolēt dažādu materiālu cauruļvadus. Zina: izolācijas materiālus katram cauruļvadu sistēmas veidam un cauruļvadu montāžas prasības.	6.1. Cauruļvadu aizsardzība. (5% no moduļa kopējā apjoma)	6.1.1. Aizsargpārklājuma veidi un uzklāšanas metodes.	Nosauc cauruļvadu aizsardzības veidus, izskaidro aizsargpārklājuma uzklāšanas metodes un izmantošanas nepieciešamību.	Raksturo un salīdzina cauruļvadu aizsardzības veidus, izskaidro aizsargpārklājuma uzklāšanas metožu atšķirības.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot dažādus informācijas resursus (mācību grāmatas, zinātniskās publikācijas, interneta un preses materiālus, normatīvos aktus u.c.), iegūst un apkopo informāciju par cauruļvadu

Izprot: dažādu tehnoloģisko komunikāciju izolācijas veidu izmantošanas atšķirības.						aizsardzību un tās veidiem, aizsargpārklājumu uzklāšanas metodēm un to atšķirībām.
	6.2. Izolēšanas veidi un materiāli. (5% no moduļa kopējā apjoma)	6.2.1. Cauruļvadu izolēšanas materiāli un izstrādājumi.	Atpazīst cauruļvadu siltumizolācijas materiālus un to izstrādājumus.	Nosauc visus cauruļvadu siltumizolācijas materiālus, to izstrādājumus.	Izpēte.	Izglītojamie pāros vai katrs atsevišķi izpēta dažādu cauruļvadu izolēšanas ietekmi uz inženiersistēmu darbības efektivitāti.
			Nosauc galvenos tehniskos datus un ražotāja ieteikumus izolācijas materiālu uzstādīšanai.	Salīdzina dažādu ražotāju izstrādājumu tehniskos datus un uzstādīšanas ieteikumus izolācijas materiāliem.	Jautāšana un atbildēšana.	Izglītojamie izdomā problēmjautājumus, kas darbu veicējiem varētu rasties siltināšanas procesā, un sniedz atbildes uz tiem. Kopīgi ar citiem izglītojamajiem diskusijā šos jautājumus apspriež un izvērtē atbildes uz tiem, veido savu datubāzi.
	6.3. Dažādu cauruļvadu izolēšanas noteikumi. (5% no moduļa kopējā apjoma)	6.3.1. Iekšējo cauruļvadu izolēšana.	Izmantojot drošas darba metodes, saskaņā ar darba uzdevuma zīmējumiem siltina/izolē iekšējo cauruļvadu.	Izmantojot drošas darba metodes, saskaņā ar darba uzdevumu montē iekšējos cauruļvadus, ievērojot atbilstošus attālumus (starp caurulēm un sienu, griestiem vai grīdu).	Laboratorijas darbi.	Izglītojamie siltumtehnikas laboratorijā modelē apkures vai ventilācijas sistēmu caurules bez izolācijas un salīdzina ar tādām caurulēm, kas klātas ar dažādas efektivitātes vai kvalitātes siltinājumu, mēra virsmu temperatūru vai siltuma plūsmu, nosaka ūdens sākuma un beigu temperatūras starpību, novērtē enerģijas zudumus, novēro kondensāta veidošanos. Rezultātus apspriež mācību grupā.

Ieteicamie avoti

AIGNEP ātrie savienojumi un cauruļu sistēmas [skatīts 2021. gada 22. aprīlī]. Pieejams: <http://old.mcrolls.lv/aignep-atrue-savienojumi-un-caurul-u-sistemas>

Arhitektūras un celtniecības aģentūra [skatīts 2021. gada 22. aprīlī]. Pieejams: <http://lv.lv.allconstructions.com/>

Caurules un sistēmas infrastruktūrai [skatīts 2021. gada 22. aprīlī]. Pieejams: <http://www.viacon.lv/catalog-list-category/caurules-un-sistemas-infrastrukturai/>

Iekšējās kanalizācijas SISTĒMA Comfort [skatīts 2021. gada 22. jūnijā]. Pieejams: https://www.akvedukts.lv/att/item_documents/0/10/185.pdf?item=1700024

Izolētas cauruļvadu sistēmas [skatīts 2021. gada 21. aprīlī]. Pieejams: <http://www.izoterm.lv/index.php?lang=lv&id=94/>

KROS [skatīts 2021. gada 22. aprīlī]. Pieejams: <http://www.kros.lv/>

Ministru kabineta 2015. gada 30. jūnija noteikumi Nr. 332 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 221-15 "Ēku iekšējais ūdensvads un kanalizācija"" [skatīts 2021. gada 21. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/275001>

Ministru kabineta 2015. gada 30. jūnija noteikumi Nr. 327 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 223-15 "Kanalizācijas būves"" [skatīts 2021. gada 22. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/274990>

Ministru kabineta 2015. gada 30. jūnija noteikumi Nr. 326 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 222-15 "Ūdensapgādes būves"" [skatīts 2021. gada 21. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/274989>

Ministru kabineta 2002. gada 23. aprīļa noteikumi Nr. 164 "Prasības maģistrālajiem cauruļvadiem un maģistrālo cauruļvadu tehniskās uzraudzības kārtība" [skatīts 2021. gada 22. aprīlī]. Pieejams: <http://likumi.lv/doc.php?id=61600/>

Ministru kabineta 2003. gada 25. februāra noteikumi Nr. 92 "Darba aizsardzības prasības, veicot būvdarbus" [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/doc.php?id=71958%20/>

Ministru kabineta 2015. gada 16. jūnija noteikumi Nr. 310 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 231-15 "Dzīvojamo un publisko ēku apkure un ventilācija"" [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/274815>

Packevičius A. Tulkojis un papildinājis M. Bērkalns. Santehnikas tehnoloģiju mācību materiāli. – Kauņa/Rīga: IK Albino, 2006.

Packevičs A. Santehnikas tehnoloģiju mācību līdzeklis. – Rīga: RTU, 2012.

PAROC. Siltumizolācija. Izstrādes rokasgrāmata [skatīts 2021. gada 22. jūnijā]. Pieejams: https://www.paroc.lv/-/media/files/guidelines/latvia/paroc_designer_guide_-ch_2_lv_2017.ashx

Raccorderie Metalliche. Presējamo veidgabalu sistēmas. Tehniskā rokasgrāmata [skatīts 2021. gada 22. jūnijā]. Pieejams: <https://www.racmet.com/public/download/file/b8b76f48-cad0-40ca-944c-32b5c7d96a75.pdf>

Siltinātās ūdensapgādes, apkures caurules un veidgabali [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <https://ecommerce.sanistal.lv/lv/catalog/node/apkure-caurulvadu-sistemas-unveidgabali-siltinatas-udensapgades-apkures-caurules-un-veidgabali>

Fischer U. Mechanical and Metal Trades Handbook. 2nd ed. – Haan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, 2010.

WestOne Services. Pipe Fabrication. Materials, Drawing and Fabrication methods [skatīts 2021. gada 14. jūnijā]. Pieejams: https://www.dtwd.wa.gov.au/sites/default/files/teachingproducts/ENG2068_CCBY.PDF

Zezula F., Durden D. Piping Joints Handbook [skatīts 2021. gada 14. jūnijā]. Pieejams: https://www.academia.edu/8161263/Piping_Joint_Handbook

MODUĻA "Tehnoloģisko cauruļvadu montāža un demontāža" ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Tērauda, PE, PVC un rūpnieciski izolēto cauruļu montētāja darbarīku komplekti ārējo pazemes un virszemes inženiertīklu montāžai	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.2.	PPR, PEXa, PE-Al-PE, vara, tērauda, nerūsējošā tērauda cauruļu montētāja darbarīku komplekti iekšējo inženiersistēmu montāžai	1 uz 5 izglītojamajiem
1.3.	PPR cauruļu kausēšanas iekārta ar uzgaļu komplektu	1 uz 5 izglītojamajiem
1.4.	PE-Al-PE cauruļu presēšanas iekārta	1 uz 5 izglītojamajiem
1.5.	PEXa cauruļu Q & E savienojumu veidošanas iekārta	1 uz 5 izglītojamajiem
1.6.	Polimēru cauruļu nogriešanas grieznes maziem un lieliem diametriem	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.7.	Degļi mīkstlodei un cietlodei	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.8.	Cauruļu liekšanas ierīces	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.9.	Manometri (tehniskie un etaloni)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.10.	Hidrauliskā prese	1
1.11.	Darbarīku komplekts cauruļu izolēšanai	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.12.	Tērauda cauruļu metināšanas iekārtas (stacionāras un portatīvas MMA)	1 no katra veida
1.13.	Atslēdznieka darbnīca (10–12 darba vietas)	1
1.14.	Siltumtehnikas laboratorija	1
1.15.	Darba galds un krēsls	1 katram izglītojamajam
1.16.	Dators ar interneta pieslēgumu un lietojumprogrammām	1 katram izglītojamajam
1.17.	Dators un interaktīvā tāfele	1
1.18.	Printeris, skeneris, kopētājs	1
1.19.	Baltā tāfele ar piederumiem	1
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Dažādu materiālu cauruļu paraugi ar marķējumu	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.2.	Cietlode, mīkstlode	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.3.	Individuālie aizsardzības līdzekļi (komplekts)	1 katram izglītojamajam
2.4.	Visu veidu cauruļu dažādi veidgabali (paraugi)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.5.	Marķieris metālam	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.6.	Kvalitatīvu dažāda veida savienojumu paraugi vai attēli	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.7.	Raksturīgo savienojumu defektu paraugi (attēli)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.8.	Tehniskie divieļi (rullis)	Atbilstoši moduļa īstenošanai

2.9.	Linšķiedra, blīv lente	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.10.	A4 formāta papīrs drukāšanai (paka, 500 loksnes)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.11.	Blīvējošā ziede "Unipack"	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.12.	Dažādas fiksējošās līm lentes	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.13.	Dažādu izolācijas materiālu un izstrādājumu paraugi dažādu cauruļvadu izolēšanai	Atbilstoši moduļa īstenošanai



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu mehāniķa prakse" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Nostiprināt un pilnveidot izglītojamo spējas rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas, ekspluatācijas un remonta darbu organizēšanā un veikšanā, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Nodrošināt individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu lietošanu, novērtējot aprīkojuma un instrumentu atbilstību darba uzdevumam un darba drošības prasībām un ar ekspluatāciju un remonta drošību saistītos riskus. 2. Strādāt ar rūpniecisko iekārtu tehnisko dokumentāciju, plānojot nepieciešamās rūpniecisko iekārtu rezerves daļas un ekspluatācijas materiālus remonta darbiem. 3. Organizēt nepieciešamo speciālistu piesaisti. 4. Organizēt rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas darbus, novērtējot rūpniecisko iekārtu funkcionālo darbību. 5. Veikt prognozēto (prediktīvo) un funkcionālo diagnostiku rūpnieciskajai iekārtai, novēršot iekārtas diagnostikā atklātos defektus. 6. Noteikt rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu defektus, pārbaudot pieteikto rūpnieciskās iekārtas defektu pamatotību. 7. Nodrošināt rūpnieciskās iekārtas detaļu plānoto nomaiņu, veicot detaļu un mezglu remontu vai to izgatavošanu. 8. Nodrošināt pneimatisko un hidraulisko sistēmu ekspluatāciju un veikt remontu. 9. Veikt rūpniecisko iekārtu nodošanu ekspluatācijā.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūti visi programmas A, B un C daļas profesionālās kvalifikācijas "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" iegūšanai nepieciešamie moduļi.
Moduļa apguves novērtēšana	Izglītojamie iesniedz un prezentē prakses pārskatu (darbu mapi), iekļaujot informāciju par prakses laikā paveikto, kā arī pašvērtējumu un prakses vadītāja novērtējumu. Darbu mapes ieteicamais saturs: 1. Titullapa.

	2. Prakses vietas apraksts. 3. Sadaļas: Rūpniecisko iekārtu tehniskā dokumentācija; Rūpniecisko iekārtu uzstādīšana; Rūpniecisko iekārtu defektu diagnostika; Rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu remonts; Hidraulisko un pneimatisko sistēmu ekspluatācija un remonts; Rūpniecisko iekārtu nodošana ekspluatācijā. No sadaļām secīgi apkopoti ikdienā veikto darbu apraksti, fotogrāfijas, prakses vietā izmantotās dokumentācijas paraugi. 4. Moduļa apguves pašvērtējums.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Rūpniecisko iekārtu mehānika prakse" ir programmas B daļas modulis. Tas ir noslēdzošais modulis profesionālās kvalifikācijas "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" iegūšanai, paredzēts apgūto profesionālo kompetenču nostiprināšanai darba vidē.

MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu mehāniķa prakse" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: nodrošināt individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu lietošanu, novērtējot aprīkojuma un instrumentu atbilstību darba uzdevumam un darba drošības prasībām un ar ekspluatāciju un remonta drošību saistītos riskus.	1.1. Darba vietas sagatavošana rūpniecisko iekārtu montāžas, ekspluatācijas un remonta darbiem. (3% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Drošas darba vietas sagatavošanas nosacījumi.	Sagatavo savu darba vietu, iekārtas un inventāru darbadienas sākumā, nodrošina instrumentu, individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu sakārtošanu, organizē materiālu atlikumu aizvešanu no objekta un nepieciešamos teritorijas sakārtošanas un sakopšanas darbus.	Patstāvīgi sagatavo savu darba vietu, iekārtas un inventāru darbadienas sākumā, nodrošina instrumentu, individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu sakārtošanu, organizē materiālu atlikumu aizvešanu no objekta un nepieciešamos teritorijas sakārtošanas un sakopšanas darbus, ievērojot uzņēmuma instrukcijas un darba aizsardzības prasības.	Praktiskais darbs darba vietā. Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie plāno savus darbus, sagatavo savu darba vietu, iekārtas un inventāru darbadienas sākumā, ievērojot uzņēmuma instrukcijas un darba aizsardzības prasības. Izglītojamie veido paveikto darbu aprakstus un tos apkopo darbu mapē.
	1.2. Iekārtu ekspluatācijas un remonta drošības riski. (2% no moduļa kopējā apjoma)	1.2.1. Agresīvo un toksisko vielu iedarbība uz cilvēka organismu. 1.2.2. Iekārtu ekspluatācijas un remonta drošības noteikumu prasības.	Novērtē iespējamos riska faktorus rūpniecisko iekārtu montāžas, apkopes un remonta darbu veikšanai un to rašanās cēloņus. Atbilstoši prakses vadītāja norādēm veic pasākumus risku novēršanai.	Patstāvīgi izstrādājot darba uzdevumus, kā primāro izvērza riska faktoru iespējamības novēršanu. Seko darba tehnoloģisko procesu norisei, izvērtē tos no darba drošības viedokļa.	Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie kopā ar prakses vadītāju regulāri veic darba riska faktoru novērtēšanu, lai pārliecinātos par darba vietas atbilstību izstrādātajam darba aizsardzības pasākumu plānam un novērtētu iespējamās darba vides riskus.

		1.2.3. Iekārtu specifisko bīstamības faktoru un neparedzēto risku novērtēšana.			Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie aizpilda risku izvērtēšanas veidlapas un ievieto darbu mapē.
2. Spēj: strādāt ar rūpniecisko iekārtu tehnisko dokumentāciju, plānojot nepieciešamās rūpniecisko iekārtu rezerves daļas un ekspluatācijas materiālus remonta darbiem.	2.1. Rūpniecisko iekārtu montāžas, ekspluatācijas un remonta darbu tehniskā dokumentācija, tās sastāvs un saturs. (7% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Tehniskās dokumentācijas aizpildīšana un uzturēšana.	Izmanto darbā plānotos tehniskos risinājumus, specifikācijas, iekārtu apkopes un remonta grafikus, remontvēsturi uzstādīšanas, apkopes, ekspluatācijas un remonta organizēšanai un izpildei. Atbilstoši norādēm lieto biroja lietojumprogrammas dokumentu sagatavošanai.	Patstāvīgi izskaidro un izmanto darbā plānotos tehniskos risinājumus, specifikācijas, iekārtu apkopes un remonta grafikus, remontvēsturi uzstādīšanas, apkopes, ekspluatācijas un remonta organizēšanai un izpildei. Darba procesā patstāvīgi lieto atbilstošas biroja lietojumprogrammas nepieciešamo dokumentu sagatavošanai.	Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie, izpildot darbus, lasa tehnisko dokumentāciju, seko tehnisko risinājumu ievērošanai un īstenošanai rūpnieciskās iekārtas uzstādīšanas, apkopes, ekspluatācijas un remonta darbu procesā.
					Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie turpina veidot darbu mapi, papildinot to ar aizpildītās tehniskās dokumentācijas paraugu kopijām.
	2.2. Rūpniecisko iekārtu rezerves daļu un ekspluatācijas materiālu pasūtīšana. (3% no moduļa kopējā apjoma)	2.2.1. Rezerves daļu un ekspluatācijas materiālu pasūtījumu noformēšana.	Konsultējoties ar prakses vadītāju, izvēlas un apraksta nepieciešamās rūpniecisko iekārtu rezerves daļas un ekspluatācijas materiālus. Noformē pasūtījumu veidlapas. Izstrādā materiālu piegādāšanas, novietošanas un uzglabāšanas plānu.	Patstāvīgi izvēlas un apraksta nepieciešamās rūpniecisko iekārtu rezerves daļas un ekspluatācijas materiālus. Noformē pasūtījumu veidlapas. Izstrādā materiālu un rezerves daļu piegādāšanas, novietošanas, uzglabāšanas plānu. Pamato savu izvēli.	Informācijas tehnoloģiju izmantošana. Individuāls patstāvīgais darbs.	Izglītojamie internetā patstāvīgi iepazīstas ar rezerves daļu un materiālu katalogiem, iegūst informāciju par materiālu un rezerves daļu piegādi, novietošanu un uzglabāšanu rūpniecisko iekārtu darbu veikšanai.
					Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie papildina darbu mapi ar rezerves daļu un ekspluatācijas materiālu pasūtījumu paraugu kopijām.
3. Spēj: organizēt nepieciešamo	3.1. Sadarbība ar piesaistītajiem	3.1.1. Profesionālā ētika un saskarsme.	Darbā ar piesaistītajiem speciālistiem ievēro	Darbā ar piesaistītajiem speciālistiem ievēro	Praktiskais darbs darba	Izglītojamie risina darba konfliktsituācijas,

speciālistu piesaisti.	speciālistiem. (3% no moduļa kopējā apjoma)		profesionālās ētikas normas, izmanto verbālo un neverbālo saskarsmi, strādājot ar piesaistītajiem speciālistiem.	profesionālās ētikas normas, izmanto verbālo un neverbālo saskarsmi, strādājot ar piesaistītajiem speciālistiem, uzklausa problēmas pieteicēju un pārbauda problēmas vai sūdzības pamatotību, risina konfliktsituācijas, argumentējot savu viedokli.	vietā.	argumentējot savu viedokli. Izglītojamie sagatavo piesaistāmo speciālistu sarakstu un noformē piesaistāmo speciālistu pieprasījumu.
	3.2. Nepieciešamo speciālistu piesaiste. (2% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Speciālistu pieprasījums.	Konsultējoties ar prakses vadītāju, veic darba uzdevuma izpildei piesaistāmo speciālistu plānošanu, noformē piesaistāmo speciālistu pieprasījumu.	Veic darba uzdevuma izpildei piesaistāmo speciālistu plānošanu, noformē piesaistāmo speciālistu pieprasījumu.	Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie turpina veidot darbu mapi, papildinot to ar sagatavoto speciālistu pieprasījumu paraugu kopijām.
4. Spēj: organizēt rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas darbus, novērtējot rūpniecisko iekārtu funkcionālo darbību.	4.1. Rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas darbi. (10% no moduļa kopējā apjoma)	4.1.1. Rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas darbu organizēšana.	Veic un kontrolē rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas darbus, funkcionālo darbību un energopievadu atbilstības novērtēšanu, pirmreizējo pārbaudi, konsultējoties ar prakses vadītāju.	Patstāvīgi veic un kontrolē rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas darbus, funkcionālo darbību un energopievadu atbilstības novērtēšanu, pirmreizējo pārbaudi. Izskaidro un pamato katra veicamā darba nozīmi un veikšanas laiku.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie patstāvīgi vai speciālista vadībā veic rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas darbus, novērtē to funkcionālo darbību un energopievadu atbilstību, veic pirmreizējo pārbaudi, ievērojot darbu secību. Izvēlas drošu aprīkojumu, ievēro darba drošības prasības. Prakses vadītājs novērtē izglītojamā darba uzdevuma izpildes gatavību.
		4.1.2. Rūpniecisko iekārtu funkcionālās darbības un energopieveda atbilstības novērtēšana.				
		4.1.3. Rūpniecisko iekārtu uzstādīšana un pirmreizējā pārbaude.				

					Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par rūpniecisko iekārtu uzstādīšanas darbiem, funkcionālo darbību, energopievalu un pirmreizējo pārbaudi pievieno darbu mapei.
5. Spēj: veikt prognozēto (prediktīvo) un funkcionālo diagnostiku rūpnieciskajai iekārtai, novēršot iekārtas diagnostikā atklātos defektus.	5.1. Rūpniecisko iekārtu diagnostika. (10% no moduļa kopējā apjoma)	5.1.1. Rūpniecisko iekārtu drošības sistēmu, funkcionālo un tehnoloģisko parametru pārbaude.	Prakses vadītāja uzraudzībā veic rūpniecisko iekārtu drošības sistēmu, funkcionālo un tehnoloģisko parametru pārbaudi.	Patstāvīgi veic rūpniecisko iekārtu drošības sistēmu, funkcionālo un tehnoloģisko parametru pārbaudi. Izskaidro un pamato katra veicamā darba nozīmi iekārtu ekspluatācijā.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie patstāvīgi vai speciālista vadībā veic rūpniecisko iekārtu drošības sistēmu, funkcionālo un tehnoloģisko parametru pārbaudi (vibrodiagnostiku, dinamisko, statisko, tehnisko diagnostiku). Novērš iekārtu diagnostikā atklātos defektus. Prakses vadītājs novērtē izglītojamo spēju diagnosticēt rūpnieciskās iekārtas.
		5.1.2. Iekārtas diagnostikā atklāto defektu novēršana.	Prakses vadītāja uzraudzībā veic iekārtas diagnostikā atklāto defektu novēršanu.	Patstāvīgi veic iekārtas diagnostikā atklāto defektu novēršanu. Izskaidro defektu veidošanās cēloņus.	Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par rūpniecisko iekārtu drošības sistēmu, funkcionālo un tehnoloģisko parametru pārbaudi, diagnostikā atklāto defektu novēršanu ievieto darbu mapē.
6. Spēj: noteikt rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu defektus, pārbaudot pieteikto rūpnieciskās iekārtas defektu pamatotību.	6.1. Rūpniecisko iekārtu izjaukšana. (5% no moduļa kopējā apjoma)	6.1.1. Rūpniecisko iekārtu izjaukšanas metodes.	Prakses vadītāja uzraudzībā pārbauda iekārtu sagatavotību remontam, veic rūpniecisko iekārtu izjaukšanu.	Patstāvīgi pārbauda iekārtu sagatavotību remontam, veic rūpniecisko iekārtu izjaukšanu, izvēlas atbilstošu tehnoloģiju un darba instrumentus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie patstāvīgi vai speciālista vadībā pārbauda iekārtu sagatavotību remontam, veic rūpniecisko iekārtu izjaukšanu, ievērojot tehnoloģiskā procesa secību. Prakses vadītājs novērtē izglītojamo darba uzdevuma izpildes gatavību.

					Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par rūpniecisko iekārtu izjaukšanas tehnoloģijām ievieto darbu mapē.
	6.2. Detaļu un mezglu sagatavošana defektu noteikšanai. (3% no moduļa kopējā apjoma)	6.2.1. Detaļu tīrīšana un mazgāšana.	Izvēlas detaļu tīrīšanas un mazgāšanas metodes, atbilstošas mazgāšanas iekārtas un šķidrumus, veic detaļu tīrīšanu un mazgāšanu.	Izvēlas detaļu tīrīšanas un mazgāšanas metodes, atbilstošas mazgāšanas iekārtas un šķidrumus, veic detaļu tīrīšanu un mazgāšanu. Pamato mazgāšanas līdzekļu izvēli.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie patstāvīgi vai speciālista vadībā izvēlas detaļu tīrīšanas un mazgāšanas metodes, atbilstošas mazgāšanas iekārtas un šķidrumus, veic detaļu tīrīšanu un mazgāšanu. Izskaidro un pamato katras detaļu mazgāšanas metodes nozīmi defektu noteikšanā. Prakses vadītājs novērtē izglītojamo darba uzdevuma izpildes gatavību.
					Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par detaļu un mezglu tīrīšanu un mazgāšanu ievieto darbu mapē.
	6.3. Detaļu un mezglu defektu nesagraujošās kontroles. (7% no moduļa kopējā apjoma)	6.3.1. Optiski vizuālā kontrole.	Izvēlas metodes un veic detaļu un mezglu defektu nesagraujošās kontroles.	Patstāvīgi izvēlas metodes un veic detaļu un mezglu defektu nesagraujošās kontroles. Izskaidro un pamato katra veicamā darba nozīmi.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie patstāvīgi vai prakses vadītāja vadībā izvēlas metodes un veic detaļu un mezglu defektu nesagraujošās kontroles. Izskaidro un pamato katra veicamā darba nozīmi. Apraksta detaļu un mezglu defektus un to rašanās cēloņus. Prakses vadītājs novērtē izglītojamo spēju veikt defektu nesagraujošās kontroles.

		6.3.2. Kapilārās nesagraujošās kontroles metodes.			Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par detaļu un mezglu defektu nesagraujošajām kontrolēm un to rašanās cēloņiem ievieto darbu mapē.
		6.3.3. Magnētiskās nesagraujošās kontroles metodes.				
		6.3.4. Virpuļstrāvas un akustiskās nesagraujošās kontroles metodes.				
		6.3.5. Siltummetodes un ultraskaņas defektoskopija.				
	6.4. Rūpniecisko iekārtu defektu pamatotība. (2% no moduļa kopējā apjoma)	6.4.1. Rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu defekti.	Apraksta rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu defektus un to rašanās cēloņus.	Apraksta un argumentēti izskaidro rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu defektus un to rašanās cēloņus.		
7. Spēj: nodrošināt rūpnieciskās iekārtas detaļu plānoto nomaiņu, veicot detaļu un mezglu remontu vai to izgatavošanu.	7.1. Rūpniecisko iekārtu detaļu un mezglu remonts. (12% no moduļa kopējā apjoma)	7.1.1. Vītņu, ierievju savienojumi un rievssavienojumi. Metinātu savienojumu remonts.	Izvēlas detaļu un mezglu remonta metodes un paņēmienus (pēc defektu noteikšanas). Prakses vadītāja uzraudzībā remontē rūpniecisko iekārtu detaļas un mezglus.	Patstāvīgi izvēlas detaļu un mezglu remonta metodes un paņēmienus (pēc defektu noteikšanas). Remontē rūpniecisko iekārtu detaļas un mezglus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie patstāvīgi vai prakses vadītāja vadībā izvēlas detaļu un mezglu remonta metodes un paņēmienus. Remontē detaļas un mezglus, pārbauda remonta kvalitāti atbilstoši tehniskajai dokumentācijai. Prakses vadītājs novērtē izglītojamo spēju remontēt detaļu un mezglus.
		7.1.2. Vārpstu un vārpstu blīvējumu remonts.				
		7.1.3. Gultņu mezglu remonts.			Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par detaļu un mezglu remontu ievieto darbu

		7.1.4. Sajūgu un pārvadu remonts.				mapē.			
		7.1.5. Virzuļ-mehānismu un kloķa-klaņa mehānismu detaļu remonts.							
	7.2. Rūpniecisko iekārtu detaļu izgatavošana. (5% no moduļa kopējā apjoma)	7.2.1. Vienkāršas detaļas darba rasējuma (skices) izpilde.	Izpilda vienkāršas remontējamās detaļas darba rasējumu (skici), izvēlas detaļas materiālu un izgatavošanas metodi. Prakses vadītāja uzraudzībā izgatavo detaļu.	Izstrādā vienkāršas remontējamās detaļas darba rasējumu (skici), izvēlas detaļas materiālu un izgatavošanas metodi. Izgatavo detaļu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie patstāvīgi vai prakses vadītāja vadībā izpilda vienkāršas remontējamās detaļas darba rasējumu (skici), izvēlas detaļas materiālu un izgatavošanas metodi. Izgatavo detaļu. Ar prakses vadītāju diskutē par atbilstošām detaļas izgatavošanas metodēm.			
		7.2.2. Detaļu izgatavošana.			Portfolio (darbu mape).		Izglītojamie rasējumu un apkopoto informāciju par detaļas izgatavošanas metodi ievieto darbu mapē.		
		7.3. Detaļu un mezglu nomaiņa. (3% no moduļa kopējā apjoma)			7.3.1. Standartizēto neremontējamo detaļu un mezglu nomaiņa.	Lietojot tehnisko dokumentāciju, nosaka bojātos standartizētos neremontējamās izstrādājumus, to nomaiņas tehnoloģijas un aizvietošanas iespējas. Nomaina izstrādājumus prakses vadītāja vadībā.	Lietojot tehnisko dokumentāciju, nosaka bojātos standartizētos neremontējamās izstrādājumus, to nomaiņas tehnoloģijas un aizvietošanas iespējas. Nomaina izstrādājumus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie patstāvīgi vai prakses vadītāja vadībā, lietojot tehnisko dokumentāciju, atbilstošas iekārtas un instrumentus, nosaka bojāto sastāvdaļu un nomaina to. Prakses vadītājs novērtē izglītojamo spēju nomainīt iekārtu neremontējamās detaļas un mezglus.
					7.3.2. Tipveida neremontējamo				

		detaļu un mezglu nomaiņa.	rezultātus, izvērtē remonta nepieciešamību un lietderīgumu, nomaina neremontējamās detaļas un mezglus prakses vadītāja vadībā.	rezultātus, izvērtē remonta nepieciešamību un lietderīgumu, nomaina neremontējamās detaļas un mezglus.		neremontējamo detaļu un mezglu nomaiņu ievieto darbu mapē.
	7.4. Iekārtu pretkorozijas aizsardzība. (3% no moduļa kopējā apjoma)	7.4.1. Pretkorozijas aizsardzības veidi.	Izvēlas iekārtu aizsargpārklājuma veidu un tā uzklāšanas paņēmieni, sagatavo virsmu un prakses vadītāja uzraudzībā veic pretkorozijas aizsardzības pasākumus.	Izvēlas iekārtu aizsargpārklājuma veidu un tā uzklāšanas paņēmieni. Pamato savu izvēli. Sagatavo virsmu un prakses vadītāja uzraudzībā veic pretkorozijas aizsardzības pasākumus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie patstāvīgi vai prakses vadītāja vadībā veic iekārtu pretkorozijas aizsardzības pasākumus. Prakses vadītājs novērtē izglītojamo spēju sagatavot virsmas un veikt aizsargpārklājumu uzklāšanu.
		7.4.2. Aizsargpārklājumu veidi un to uzklāšanas metodes.			Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par pretkorozijas aizsardzības veidiem un aizsargpārklājumu uzklāšanas metodēm ievieto darbu mapē.
8. Spēj: nodrošināt pneimatisko un hidraulisko sistēmu ekspluatāciju un veikt remontu.	8.1. Ekspluatācijas šķidrumu pārbaude, papildināšana vai nomaiņa, kustīgo elementu eļļošana. (5% no moduļa kopējā apjoma)	8.1.1. Ekspluatācijas šķidrumu un eļļu pārbaude.	Konsultējoties ar prakses vadītāju, veic ekspluatācijas šķidrumu un eļļas pārbaudi, nomaina eļļas un ekspluatācijas šķidrumus atbilstoši ekspluatācijas instrukcijas norādījumiem.	Veic ekspluatācijas šķidrumu un eļļas pārbaudi, nomaina eļļas un ekspluatācijas šķidrumus atbilstoši ekspluatācijas instrukcijas norādījumiem.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie patstāvīgi vai prakses vadītāja vadībā veic ekspluatācijas šķidrumu pārbaudi, papildināšanu, iekārtu kustīgo elementu eļļošana, lietojot instrumentus un metodes atbilstoši tehniskajai dokumentācijai, darba drošības noteikumiem. Prakses vadītājs novērtē izglītojamo darba uzdevuma izpildes gatavību.
		8.1.2. Iekārtu kustīgo elementu eļļošana.	Prakses vadītāja uzraudzībā nodrošina eļļošanas sistēmu	Nodrošina eļļošanas sistēmu ekspluatāciju: pārbauda hermētiskumu,	Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par ekspluatācijas šķidrumu pārbaudi,

			ekspluatāciju: pārbauda hermētiskumu, stiprinājumus, eļļas noplūdes sadalītājus, drošības vārstus u.c. elementus.	stiprinājumus, eļļas noplūdes sadalītājus, drošības vārstus u.c. elementus.		papildināšanu, iekārtu kustīgo elementu eļļošanu ievieto darbu mapē.
	8.2. Pneimatisko un hidraulisko sistēmu remonts. (5% no moduļa kopējā apjoma)	8.2.1. Pneimatisko un hidraulisko sistēmu sastāvdaļu remonts.	Prakses vadītāja uzraudzībā diagnosticē, remontē un regulē hidraulisko un pneimatisko sistēmu sastāvdaļas, lietojot tehnisko dokumentāciju.	Diagnosticē, remontē un regulē hidraulisko un pneimatisko sistēmu sastāvdaļas, lietojot tehnisko dokumentāciju.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie patstāvīgi vai prakses vadītāja vadībā diagnosticē, remontē un regulē hidraulisko un pneimatisko sistēmu sastāvdaļas un iekārtas, lietojot tehnisko dokumentāciju. Prakses vadītājs novērtē izglītojamo spēju salikt, uzstādīt un regulēt iekārtu.
		8.2.2. Pneimatisko un hidraulisko sistēmu iekārtu remonts.	Prakses vadītāja uzraudzībā veic pneimatisko un hidraulisko sistēmu iekārtu (cauruļvadu, sūkņu, kompresoru) bojājumu novērtēšanu, remontu un regulēšanu atbilstoši tehniskajai dokumentācijai.	Veic pneimatisko un hidraulisko sistēmu iekārtu (cauruļvadu, sūkņu, kompresoru) bojājumu novērtēšanu, remontu un regulēšanu atbilstoši tehniskajai dokumentācijai.	Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par pneimatisko un hidraulisko sistēmu remontu ievieto darbu mapē.
9. Spēj: veikt rūpniecisko iekārtu nodošanu ekspluatācijā.	9.1. Iekārtu salikšana, uzstādīšana un regulēšana pēc remonta. (5% no moduļa kopējā apjoma)	9.1.1. Iekārtu mezglu salikšana.	Prakses vadītāja uzraudzībā veic iekārtu mezglu salikšanu un regulēšanu atbilstoši tehniskajai dokumentācijai un regulēšanas tehnoloģijai, novērš salikšanā atklātos defektus.	Veic iekārtu mezglu salikšanu un regulēšanu atbilstoši tehniskajai dokumentācijai un regulēšanas tehnoloģijai, novērš salikšanā atklātos defektus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie patstāvīgi vai prakses vadītāja vadībā, lietojot tehnisko dokumentāciju, atbilstošas ierīces un instrumentus, veic iekārtu salikšanu, uzstādīšanu un regulēšanu pēc remonta. Pārbauda iekārtu darbību pirms nodošanas

		9.1.2. Iekārtu uzstādīšana un regulēšana pēc remonta.	Prakses vadītāja uzraudzībā veic iekārtu uzstādīšanu un regulēšanu pēc remonta atbilstoši tehniskajai dokumentācijai.	Veic iekārtu uzstādīšanu un regulēšanu pēc remonta atbilstoši tehniskajai dokumentācijai.		ekspluatācijā. Prakses vadītājs novērtē izglītojamo spēju salikt, uzstādīt un regulēt iekārtu.
	9.2. Iekārtu darbības pārbaude. (5% no moduļa kopējā apjoma)	9.2.1. Iekārtu darbības pārbaude pirms nodošanas ekspluatācijā.	Prakses vadītāja uzraudzībā veic iekārtu darbības pārbaudi pirms nodošanas ekspluatācijā. Konsultējoties ar prakses vadītāju, noformē iekārtu pārbaudes un nodošanas dokumentāciju.	Veic iekārtu darbības pārbaudi pirms nodošanas ekspluatācijā. Konsultējoties ar prakses vadītāju, noformē iekārtu pārbaudes un nodošanas dokumentāciju.	Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie iekārtu pārbaudes un nodošanas dokumentāciju, apkopoto informāciju par iekārtu salikšanu, uzstādīšanu un regulēšanu pēc remonta ievieto darbu mapē.

MODUĻA "Rūpniecisko iekārtu mehāniķa prakse" ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Stacionārais vai portatīvais dators, aprīkots ar lietojumprogrammām un pieeju internetam	1 katram izglītojamajam
1.2.	Mērinstrumentu (bīdmērs, digitālais bīdmērs, mikrometrs, leņķmērs, taustmērs, vītņu šablons, mērlente u.c.) komplekts	1 uz 4 izglītojamajiem
1.3.	Mikrometriskā skava	1 uz 4 izglītojamajiem
1.4.	Iekšmēra indikators	1 uz 4 izglītojamajiem
1.5.	Palielināmais stikls	1 uz 4 izglītojamajiem
1.6.	Akumulatora skrūvgriezis ar uzgaļu komplektu	1 uz 4 izglītojamajiem
1.7.	Remontatslēdznieka darbgalds ar skrūvspīlēm, stacionārajiem instrumentiem un apgaismojumu, atbilstošu darba krēslu	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.8.	Instrumentu skapis	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.9.	Palīgmateriāli rūpniecisko iekārtu apkopes un remonta darbu veikšanai	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.10.	Rūpniecisko iekārtu remontatslēdznieka instrumentu (asināšanas, rokas, mehānisko, elektrisko, pneimatisko un elektronisko) komplekts	1 uz 2 izglītojamajiem
1.11.	Darbarīku komplekts cauruļu un iekārtu izolēšanai	1 uz 2 izglītojamajiem
1.12.	Darbarīku un instrumentu komplekts hidraulisko un pneimatisko sistēmu apkopju veikšanai	1 uz 2 izglītojamajiem
1.13.	Darbarīku un instrumentu komplekts iekārtu apkopju veikšanai	1 uz 2 izglītojamajiem
1.14.	Energopie vadu un iekārtu montāžas darbu instrumentu un darbarīku komplekts	1 uz 2 izglītojamajiem
1.15.	Šķidrumu izlaišanas iekārtu komplekts	1 uz 2 izglītojamajiem
1.16.	Smērvielu uzpildes palīgiekārtu un dažādu veidu instrumentu komplekts	1 katram izglītojamajam
1.17.	Metināšanas iekārtas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.18.	Lodēšanas iekārtu komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.19.	Degļu komplekts lodēšanas iekārtai	1 uz 4 izglītojamajiem
1.20.	Spiediena reduktors slāpekļa balonam	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.21.	Rokas, elektrisko, asināšanas, pneimatisko, elektronisko un stacionāro instrumentu un darbarīku maināmās daļas un rezerves daļas	1 uz 4 izglītojamajiem
1.22.	Gultņu novilcēju komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.23.	Vibrācijas mērīšanas iekārta	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.24.	Virpuļstrāvas defektoskops	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.25.	Magnētiskais defektoskops	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.26.	Ultraskaņas defektoskops	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.27.	Statiskās un dinamiskās balansēšanas iekārtas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.28.	Pārņesājamo siltummaiņu apkopes (tīrīšanas un skalošanas) iekārtu, palīgīdzekļu un instrumentu (ar maināmām daļām) komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai

1.29.	Instrumentu kastes, dažāda izmēra, komplekts	1 uz 4 izglītojamajiem
1.30.	Darbarīku individuālās glabāšanas somas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.31.	Dažādu konstrukciju kompresoru, sūkņu un ventilatoru komplekts to konstrukciju pētīšanai un remonta darbu veikšanai	1 uz 4 izglītojamajiem
1.32.	Dažādu stiprinājumu, detaļu, pārvadu un mehānismu komplekts darbības principa pētīšanai un izjaukšanas/salikšanas darbu veikšanai	1 uz 2 izglītojamajiem
1.33.	Stiprinājumu, detaļu, pārvadu un mehānismu komplekts nodiluma, deformāciju un bojājumu pētīšanai un remonta veikšanai	1 uz 2 izglītojamajiem
1.34.	Automatizācijas ierīču, palīgierīču, palīgmehānismu un vadības ierīču un palīgmehānismu paraugu komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.35.	Aukstuma sistēmu armatūra (noslēgarmatūra, regulējošā, drošības, kontroles, mērījumu u.c.), ierīces, palīgierīces un palīgmehānismi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.36.	Specializētie hidrauliskie instrumenti	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.37.	Specializētie skārdnieka instrumenti	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.38.	Celšanas ierīces, iekārtas, mehānismi un palīgmehānismi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.39.	Iekārtu un to mezglu regulēšanas instrumentu komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.40.	Elektroniskais virsmas raupjuma noteicējs	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.41.	Mehāniskais tahometrs	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.42.	Metalizators	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.43.	Iekārtas detaļu atjaunošanai ar elektrolītiskiem un ķīmiski termiskiem paņēmieniem	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Dažāda formāta papīrs drukāšanai	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.2.	Kancelejas piederumi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.3.	Individuālie aizsardzības līdzekļi (t.sk. darba kombinezons, jaka un darba apavi (pāris))	1 katram izglītojamajam
2.4.	Tehniskā dokumentācija, instrukcijas, rasējumi, katalogi u.c.	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.5.	Rūpniecisko iekārtu un sistēmu tehnisko projektu paraugi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.6.	Rūpniecisko iekārtu un sistēmu tehniskās dokumentācijas veidlapas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.7.	Tvertnes smērvielu savākšanai un uzglabāšanai	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.8.	Cietlodes, materiāli un palīgmateriāli savienojumu atjaunošanai	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.9.	Energopievadu sistēmu montāžas armatūra, veidgabali, caurules un stiprinājumi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.10.	Lokmetināšanas elektrodu stieple	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.11.	Lokmetināšanas elektrodu komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.12.	Blīvēšanas un siltumizolācijas materiāli, palīgmateriāli un to izstrādājumi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.13.	Abrazīvie un slīpēšanas materiāli	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.14.	Dažādu marku eļļa, smērvielas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.15.	Palīgvielas rūpniecisko iekārtu mezglu montāžai, apkopei un remontam (t.sk. attaukošanas vielas, skābeklis, slāpeklis, putas u.c.)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.16.	Krāsu kapilāru kontroles komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.17.	Polimērmateriāli	Atbilstoši moduļa īstenošanai



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»



Uz sākumu

MODUĻA "Kvalitātes sistēmas" APRAKSTS

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas nodrošināt ražošanas tehnoloģisko procesu kvalitāti, ievērojot atzītu kvalitātes standartu prasības.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Ievērot farmaceitisko vielu un aktīvo vielu ražošanas kvalitātes prasības. 2. Lietot atzītus kvalitātes standartus. 3. Ievērot HACCP (pārtikas drošības un nekaitīguma nodrošināšanas sistēmas) prasības.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūts B daļas modulis "Tehnoloģisko cauruļvadu montāža un demontāža" kvalifikācijas "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis" izglītojamajiem.
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Kvalitātes sistēmas" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu, kura laikā atbilstoši darba uzdevumam novērtē farmaceitisko vielu un aktīvo vielu ražošanas kvalitātes prasību (labas ražošanas prakse) vai HACCP (pārtikas drošības un nekaitīguma nodrošināšanas sistēmas) prasību ievērošanu ražošanā atbilstoši normatīvo aktu (atzītu kvalitātes standartu) prasībām.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Kvalitātes sistēmas" ir apgūstams programmas B daļā kvalifikācijai "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis". Tā apguve ir ieejas nosacījums moduļa "Ķīmisko iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošana ekspluatācijai" apguvei.

MODUĻA "Kvalitātes sistēmas" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: ievērot farmaceitisko vielu un aktīvo vielu ražošanas kvalitātes prasības (labas ražošanas prakse – prakse). Zina: gatavo zāļu formu un aktīvo vielu kvalitātes kontroles prasības, gatavo zāļu formu un aktīvo vielu ražošanas procesus, farmaceitisko un aktīvo vielu labas ražošanas prakses prasības. Izprot: zāļu un aktīvo vielu labas ražošanas prakses nozīmi farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas tehnoloģiskajā procesā.	1.1. Farmaceutisko vielu un aktīvo vielu ražošanas kvalitātes prasības (labas ražošanas prakse – LRP). (50% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. LRP pamatprincipi.	Spēj identificēt LRP pamatprincipus.	Raksturo LRP pamatprincipus, izskaidrojot to būtību.	Darbs ar tekstu (informāciju). Pārrunas.	Izglītojamie atlasa un apkopo informāciju par LRP pamatprincipiem un pārrunā tos.
		1.1.2. LRP prasības personālam farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas tehnoloģisko procesu veikšanā.	Ievēro LRP prasības personālam, veicot farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas tehnoloģiskos procesus.	Ievēro LRP prasības personālam, veicot farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas tehnoloģiskos procesus. Izskaidro prasību būtību.	Situācijas analīze. Grupu darbs.	Izglītojamie sadalās grupās un atbilstoši situācijas aprakstam darba uzdevumā atrod dotās problēmas risinājumu, ievērojot LRP prasības. Katra grupa mutiski prezentē sava darba rezultātus un apmainās viedokļiem.
		1.1.3. LRP prasības telpām un iekārtām farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas tehnoloģiskajā procesā.	Raksturo un ievēro LRP prasības telpām un iekārtām, veicot farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas tehnoloģisko procesu.	Raksturo un ievēro LRP prasības telpām un iekārtām, veicot farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas tehnoloģisko procesu, izskaidro prasību būtību.	Patstāvīgais darbs. Prezentācija.	Izglītojamie sadalās grupās un atbilstoši darba uzdevumam apraksta LRP prasības telpām un iekārtām farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas tehnoloģiskajā procesā. Prezentē to.
		1.1.4. LRP prasības izejmateriāliem farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas tehnoloģiskajā procesā.	Raksturo un ievēro LRP prasības izejmateriāliem, veicot farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas	Raksturo un ievēro LRP prasības izejmateriāliem, veicot farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas	Darbs ar tekstu. Diskusijas.	Izglītojamie atlasa un apkopo informāciju par LRP prasībām izejmateriāliem. Diskutē par prasību nozīmi farmaceitisko vielu un aktīvo

			tehnoloģisko procesu.	tehnoloģisko procesu, izskaidro prasību būtību.		vielu ražošanā.
		1.1.5. LRP prasības dokumentācijai farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas tehnoloģiskajā procesā.	Piemēro LRP prasības, dokumentējot farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas tehnoloģiskā procesa norisi.	Piemēro LRP prasības, dokumentējot farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas tehnoloģiskā procesa norisi. Izskaidro prasību būtību.	Praktiskais darbs. Diskusija.	Izglītojamie sadalās grupās un atbilstoši darba uzdevumam un LRP prasībām dokumentē farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas tehnoloģiskā procesa norisi (piemēram, marķēšanu). Pabeidzot darbu, diskutē par LRP piemērošanas nepieciešamību farmaceitisko un aktīvo vielu ražošanas tehnoloģiskā procesa dokumentēšanā.
2. Spēj: lietot atzītus kvalitātes standartus. Zina: kvalitātes standartus, zāļu, sintēzes starpproduktu un izejvielu, ko izmanto ķīmisko vielu, zāļu, parfimērijas un kosmētisko produktu ražošanā, kvalitatīvo un kvantitatīvo sastāvu un kvalitātes kontroles testus. Izprot: kvalitātes standartu nozīmi ķīmisko vielu, farmācijas un parfimērijas un kosmētisko produktu ražošanā.	2.1. Kvalitātes vadības standarti (ISO 9000, ISO 14000 u.c.) ķīmisko vielu, farmācijas, parfimērijas un kosmētisko produktu ražošanā. (25% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Kvalitātes vadības standarti un to nozīme ķīmisko vielu, farmācijas, parfimērijas un kosmētisko produktu ražošanā.	Piemēro kvalitātes vadības standartus ķīmisko vielu, farmācijas, parfimērijas un kosmētisko produktu ražošanā.	Raksturo un piemēro kvalitātes vadības standartus ķīmisko vielu, farmācijas, parfimērijas un kosmētisko produktu ražošanā.	Darbs ar tekstu. Prezentācija.	Izglītojamie atlasa un apkopo informāciju par kvalitātes vadības standartu piemērošanu ķīmisko vielu, farmācijas, parfimērijas un kosmētisko produktu ražošanā, prezentē to.
		2.1.2. Kvalitātes vadības standarti ķīmisko vielu, farmācijas, parfimērijas un kosmētisko produktu ražošanas kvalitātes kontroles rezultāta novērtēšanā.	Piemēro kvalitātes vadības standartus kvalitātes kontroles rezultātu novērtēšanā.	Piemēro kvalitātes vadības standartus kvalitātes kontroles rezultātu novērtēšanā. Pamato nepieciešamās darbības.	Situācijas analīze. Darbs grupās.	Izglītojamie sadalās grupās pa diviem un atbilstoši situācijai darba uzdevumā un kvalitātes vadības standartiem novērtē dotās ķīmiskās vielas, farmācijas, parfimērijas vai kosmētiskā produkta ražošanas kvalitātes kontroles rezultātu. Katra grupa mutiski prezentē sava darba rezultātus un apmainās ar viedokļiem.

3. Spēj: ievērot HACCP (pārtikas drošības un nekaitīguma nodrošināšanas sistēmas) prasības. Zina: HACCP būtību un lietošanas aspektus, HACCP prasības farmaceitisko vielu, parfimērijas un kosmētisko izejvielu ražošanā. Izprot: HACCP ievērošanas nozīmi parfimērijas un kosmētisko izejvielu ražošanā.	3.1. HACCP lietojums farmaceitisko vielu, parfimērijas un kosmētisko izejvielu ražošanā. (25% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. HACCP pamatprincipi.	Nosauc HACCP pamatprincipus.	Nosauc HACCP pamatprincipus, izskaidro to būtību.	Darbs ar tekstu (informāciju). Diskusija.	Izglītojamie atlasa un apkopo informāciju par HACCP pamatprincipiem farmaceitisko vielu, parfimērijas un kosmētisko izejvielu ražošanā. Piedalās diskusijā par HACCP izmantošanas nepieciešamību farmaceitisko vielu, parfimērijas un kosmētisko izejvielu ražošanā.
		3.1.2. HACCP prasības farmaceitisko vielu, parfimērijas un kosmētisko izejvielu ražošanā.	Ievēro HACCP prasības farmaceitisko vielu, parfimērijas un kosmētisko izejvielu ražošanā.	Ievēro HACCP prasības farmaceitisko vielu, parfimērijas un kosmētisko izejvielu ražošanā. Pamato to piemērošanu.	Darbs grupās. Situācijas analīze. Pārrunas.	Izglītojamie sadalās grupās un iepazīstas ar doto uzdevumu par standartu un regulu prasību piemērošanu konkrētajā farmaceitisko vielu, parfimērijas vai kosmētisko izejvielu ražošanas procesā. Analizē doto situāciju. Pārrunā iegūtos rezultātus.

Ieteicamie avoti

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) vadlīnijas [skatīts 2021. gada 27. jūlijā]. Pieejams: <https://www.zm.gov.lv/partikas-un-veterinara-is-dienests/statiskas-lapas/paskontroles-sistema-uznemuma?id=7425#jump>

Strakovs A., Dzenītis J., Jevharitska N. Ārstniecības vielu ķīmija un tehnoloģija. – Rīga: RTU izdevniecība, 2007.

André O. Barel, Marc Paye, Howard I. Maibach. Handbook of Cosmetic Science and Technology. – Boca Raton, Florida, USA: CRC press, 2014.

Eudralex Volume 4, Guideline for Good Manufacturing Practice for Medicinal Products for Human and Veterinary Use (LRP vadlīnijas). – Brussels, 2017.

Gad Consulting Services. Pharmaceutical Manufacturing handbook. Regulations and Quality. – John Wiley & Sons, Inc. Publication, 2008 [skatīts 2021. gada 21. jūnijā]. Pieejams: <https://gmpua.com/Process/RegulationsAndQuality.pdf>

ISO 14644-1:2015, Cleanrooms and associated controlled environments – Part 1: Classification of air cleanliness by particle concentration.

ISO 22000:2018, Food safety management system.

ISO 9001:2015, Quality management system.

ISO 14001:2015, Environmental management systems.

Чуешов В. И., Давтян Л. Л. Технология лекарств промышленного производства, в двух частях. – Винница: Новая книга, 2014.

MODUĻA "Kvalitātes sistēmas"
ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Mehāniskie maisītāji	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.2.	Apaļkolbas, koniskās kolbas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.3.	Simulācijas iekārta "Ķīmiskais reaktors ar aprīkojumu"	1
1.4.	Dators ar projektoru	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.5.	Blīvuma mērīšanas iekārtas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.6.	Ekstrakcijas iekārtas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Ķīmiskie reaģenti	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.2.	Simulācijas iekārtas "Ķīmiskais reaktors ar aprīkojumu" palīgmateriāli	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.3.	Kalkulatori	25



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Ķīmisko iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošana ekspluatācijai" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas sagatavot ķīmiskās ražošanas iekārtas, ierīces un komunikācijas ekspluatācijai, ievērojot darba, vides aizsardzības un labas ražošanas prakses prasības.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Sagatavot ķīmiskās iekārtas, ierīces un komunikācijas darba procesam (ekspluatācijai). 2. Novērtēt ķīmiskās ražošanas iekārtu, ierīču un komunikāciju tehnisko stāvokli un gatavību darbam (ekspluatācijai). 3. Piedalīties un atbilstīgi savai kompetencei sniegt atzinumu par ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanu ekspluatācijā.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūts B daļas modulis "Kvalitātes sistēmas" kvalifikācijas "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis" izglītojamajiem.
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Ķīmisko iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošana ekspluatācijai" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošanu atbilstoši nozares normatīvo aktu prasībām; – ķīmiskās ražošanas iekārtu, ierīču un komunikāciju tehniskā stāvokļa novērtēšanu un gatavību darbam (ekspluatācijai) pārbaudi; – ķīmisko un biotehnoloģisko procesu bīstamo iekārtu tehniskās pārbaudes veikšanu.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Ķīmisko iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošana ekspluatācijai" ir B daļas modulis kvalifikācijai "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis". Tā apguve ir ieejas nosacījums moduļa "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu un ierīču sagatavošana remontam" apguvei.

MODUĻA "Ķīmisko iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošana ekspluatācijai" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: sagatavot ķīmiskās iekārtas, ierīces un komunikācijas darba procesam (ekspluatācijai). Zina: ķīmisko vielu un to maisījumu īpašības; ķīmiskās ražošanas telpu, iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošanas prasības; telpu, iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošanas specifiku ražošanai; darba un vides aizsardzības prasības, strādājot ar iekārtām, ierīcēm un komunikācijām; nozares normatīvo aktu prasības, veicot telpu, iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošanu darba	1.1. Ķīmisko ražošanas iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošana ražošanai. (20% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Ķīmisko vielu un to maisījumu īpašības.	Nosauc ķīmisko vielu un to maisījumu īpašības.	Nosauc un raksturo ķīmisko vielu un to maisījumu īpašības.	Laboratorijas darbs.	Izglītojamie sadalās grupās pa divi un atbilstoši darba uzdevumam veic laboratorijas darbu "Ķīmisko vielu un to maisījumu īpašību izpēte". Pabeidzot darbu, aizpilda protokolu.
		1.1.2. Ķīmiskās ražošanas telpu iedalījums pēc bīstamības klases un prasībām gaisa tīrībai.	Atšķir ražošanas telpas pēc bīstamības klases un prasībām gaisa tīrībai.	Izskaidro ražošanas telpu iedalījumu pēc bīstamības klases un prasībām gaisa tīrībai.	Situācijas analīze. Grupu darbs.	Izglītojamie sadalās grupās un atbilstoši situācijas aprakstam darba uzdevumā nosaka ražošanas telpas bīstamības klasi un prasības gaisa tīrībai. Katra grupa mutiski prezentē sava darba rezultātus un apmainās viedokļiem.
		1.1.3. Ķīmiskās ražošanas iekārtu veidi, to uzbūve un darbība.	Nosauc ķīmiskās ražošanas iekārtu veidus.	Nosauc ķīmiskās ražošanas iekārtu veidus, raksturo to uzbūvi un darbības principus.	Diskusija.	Izglītojamie raksturo ķīmiskās ražošanas iekārtas un diskutē par to, kādas funkcijas veic konkrētā ķīmiskās ražošanas iekārta.
		1.1.4. Ķīmiskās ražošanas ierīču un komunikāciju veidi.	Nosauc ķīmiskās ražošanas ierīču un komunikāciju veidus.	Nosauc ķīmiskās ražošanas ierīču un komunikāciju veidus,	Prezentācija.	Izglītojamie sadalās grupās pa divi un sagatavo prezentāciju par tēmu

procesam. Izprot: ķīmiskās ražošanas telpu, iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošanas nozīmi efektīva tehnoloģiskā procesa nodrošināšanā.				raksturo to izmantošanu.		"Ķīmiskās ražošanas ierīču un komunikāciju veidi". Prezentē to.
		1.1.5. Ķīmiskās ražošanas iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošana darba procesam (ekspluatācijai).	Sagatavo ķīmiskās ražošanas iekārtas, ierīces un komunikācijas darba procesam (ekspluatācijai) atbilstoši sagatavošanas noteikumiem, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības.	Sagatavo ķīmiskās ražošanas iekārtas, ierīces un komunikācijas darba procesam (ekspluatācijai) atbilstoši sagatavošanas noteikumiem, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības. Izskaidro to sagatavošanas prasības.	Praktiskais darbs. Diskusijas.	Izglītojamie sadalās grupās un atbilstoši darba uzdevumam sagatavo ķīmiskās ražošanas iekārtas, ierīces un komunikācijas darba procesam (ekspluatācijai) atbilstoši sagatavošanas noteikumiem, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības. Pabeidzot darbu, diskutē par ķīmiskās ražošanas telpu, iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošanas nozīmi efektīva tehnoloģiskā procesa nodrošināšanā.
		1.1.6. Darba un vides aizsardzības prasības, sagatavojot ķīmiskās ražošanas iekārtas, ierīces un komunikācijas darba procesam.				
2. Spēj: novērtēt ķīmiskās ražošanas iekārtu, ierīču un komunikāciju tehnisko stāvokli un gatavību darbam (ekspluatācijai). Zina: ķīmiskās ražošanas iekārtu, ierīču un komunikāciju veidus un ekspluatācijas prasības; iekārtu, ierīču un komunikāciju tehniskā stāvokļa novērtēšanas metodes; darba un vides	2.1. Ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskā procesa komunikācijas. (10% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskā procesa komunikācijas, to veidi.	Nosauc ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskā procesa komunikāciju veidus.	Raksturo ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskā procesa komunikācijas.	Praktiskais darbs elektroniskajā vidē. Diskusija.	Izglītojamie elektroniskajā datubāzē iepazīstas ar iespējamajām ķīmiskās ražošanas komunikācijām un diskutē par tēmu "Ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskā procesa komunikāciju lietojums".
		2.1.2. Ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskā procesa komunikāciju vizuālais novērtējums.	Novērtē ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskā procesa komunikācijas atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības.	Novērtē ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskā procesa komunikācijas atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības. Izskaidro novērtējuma kārtību.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam veic ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskā procesa komunikāciju vizuālo un tehnisko novērtējumu, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības.
		2.1.3. Ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskā procesa komunikāciju tehniskais novērtējums.				

aizsardzības prasības, veicot iekārtu, ierīču un komunikāciju novērtēšanu. Izprot: ķīmiskās ražošanas iekārtu, ierīču un komunikāciju tehniskā stāvokļa novērtēšanas nozīmi efektīva ražošanas tehnoloģiskā procesa veikšanā.	2.2. Ķīmiskās ražošanas iekārtu un ierīču veidi. (30% moduļa kopējā apjoma)	2.2.1. Siltummaiņi.	Nosauc ķīmiskās ražošanas iekārtu un ierīču veidus, iekārtu pamatmezglus un ekspluatācijas prasības.	Nosauc ķīmiskās ražošanas iekārtu un ierīču veidus, raksturo iekārtu darbības principus, pamatmezglus un ekspluatācijas prasības.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju par ķīmiskās ražošanas iekārtām un ierīcēm, to uzbūvi un darbības principiem.
		2.2.2. Ķīmisko procesu reaktori, autoklāvi, fermentatori.			Mācību ekskursija.	Izglītojamie dodas mācību ekskursijā un iepazīstas ar ķīmiskās ražošanas iekārtām aktīvo vielu ražotnē, to ekspluatācijas apstākļiem un prasībām.
		2.2.3. Centrifūgas un filtri.			Patstāvīgais darbs. Prezentācija.	Katram izglītojamajam tiek iedalīts iekārtas rasējums. Izmantojot rasējumu un ekskursijas laikā iegūto informāciju, izglītojamie apraksta noteiktas iekārtas uzbūvi un darbības principu. Izglītojamie sagatavo prezentāciju un prezentē darbu.
		2.2.4. Žāvētavas.				
		2.2.5. Ķīmiskās ražošanas iekārtu ierīču veidi.				
	2.3. Ķīmiskās ražošanas iekārtu un ierīču tehniskais stāvoklis. (10% no moduļa kopējā apjoma)	2.3.1. Ķīmiskās ražošanas iekārtu un ierīču tehniskā stāvokļa novērtēšanas kritēriji.	Nosauc ķīmiskās ražošanas iekārtu un ierīču tehniskā stāvokļa kritērijus.	Izskaidro ķīmiskās ražošanas iekārtu un ierīču tehniskā stāvokļa kritērijus.	Diskusija.	Izglītojamie diskutē par tēmu "Ķīmiskās ražošanas iekārtu un ierīču tehniskā stāvokļa kritēriju nozīme efektīva ražošanas procesa nodrošināšanā".
		2.3.2. Ķīmiskās ražošanas iekārtu un ierīču tehniskā un vizuālā stāvokļa novērtēšanas metodes.	Novērtē ķīmiskās ražošanas iekārtu un ierīču tehnisko un vizuālo stāvokli atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot darba aizsardzības prasības.	Novērtē ķīmiskās ražošanas iekārtu un ierīču tehnisko un vizuālo stāvokli, ievērojot darba aizsardzības prasības. Izskaidro novērtēšanas metodes.		Izglītojamie pirms darba sākšanas vizuāli novērtē ķīmiskās ražošanas iekārtas tehnisko stāvokli atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot darba aizsardzības prasības. Novērtējumu reģistrē protokolā.

	2.4. Ķīmiskās ražošanas iekārtu, ierīču un tehnisko komunikāciju gatavība darbam. (10% moduļa kopējā apjoma)	2.4.1. Ķīmiskās ražošanas iekārtu, ierīču un tehnisko komunikāciju gatavības darbam novērtēšana.	Novērtē ķīmiskās ražošanas iekārtu, ierīču un tehnisko komunikāciju gatavību darbam.	Novērtē ķīmiskās ražošanas iekārtu, ierīču un tehnisko komunikāciju gatavību darbam, izskaidrojot novērtēšanas nepieciešamību efektīva ķīmiskā ražošanas tehnoloģiskā procesa veikšanai.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam veic ķīmiskās ražošanas iekārtu, ierīču un tehnisko komunikāciju pārbaudi pirms ražošanas tehnoloģiskā procesa veikšanas.
		2.4.2. Ķīmiskās ražošanas iekārtu un cauruļvadu zemējuma pārbaude, ievērojot darba aizsardzības prasības.	Pārbauda ķīmiskās ražošanas elektroiekārtu un cauruļvadu zemējumu, ievērojot darba aizsardzības prasības.	Pārbauda ķīmiskās ražošanas elektroiekārtu un cauruļvadu zemējumu, ievērojot darba aizsardzības prasības. Izskaidro pārbaudes nepieciešamību.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie veic ķīmiskās ražošanas elektroiekārtu un cauruļvadu zemējuma pārbaudi, ievērojot darba aizsardzības prasības. Darbības dokumentē protokolā.
3. Spēj: piedalīties un atbilstīgi savai kompetencei sniegt atzinumu par ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanu ekspluatācijā. Zina: ķīmisko un biotehnoloģisko procesu bīstamo iekārtu tehniskās pārbaudes veikšanas noteikumus, prasības ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanai	3.1. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu bīstamo iekārtu tehniskās pārbaudes veikšana. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu bīstamo iekārtu tehniskās pārbaudes veikšanas noteikumi.	Veic ķīmisko un biotehnoloģisko procesu bīstamo iekārtu tehnisko pārbaudi, ievērojot tehniskās pārbaudes veikšanas noteikumus, darba un vides aizsardzības prasības.	Veic ķīmisko un biotehnoloģisko procesu bīstamo iekārtu tehnisko pārbaudi, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības. Izskaidro iekārtu tehniskās pārbaudes veikšanas noteikumus.	Praktiskais darbs. Pārrunas.	Izglītojamie sadalās grupās pa divi un atbilstoši darba uzdevumam veic konkrētas ķīmisko un biotehnoloģisko procesu bīstamās iekārtas (piemēram, reaktora) tehnisko pārbaudi, ievērojot tehniskās pārbaudes veikšanas noteikumus, darba un vides aizsardzības prasības. Pabeidzot darbu, pārrunā tehniskās pārbaudes rezultātus.
		3.1.2. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu bīstamo iekārtu tehniskās pārbaudes veidi.				
		3.1.3. Darba un vides aizsardzības prasības, veicot ķīmisko un biotehnoloģisko procesu bīstamo iekārtu tehnisko pārbaudi.				

ekspluatācijā. Izprot: ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanas ekspluatācijā noteikumus.	3.2. Prasības ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanai ekspluatācijā. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanas ekspluatācijā noteikumi.	Nosauc ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanas ekspluatācijā noteikumus.	Nosauc ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanas ekspluatācijā noteikumus. Izskaidro to būtību.	Darbs ar tekstu. Prezentācija.	Izglītojamie atlasa un apkopo informāciju par ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanas ekspluatācijā noteikumiem, prezentē to.
--	--	--	---	--	-----------------------------------	--

Ieteicamie avoti

Kaļķis V., Roja Ž. Darba vides riska faktori un strādājošo veselības aizsardzība. – Rīga: Elpa, 2001.

Krupskis V. Bioķīmijas preparātu ražošanas tehnoloģija. – Rīga: RTU izdevniecība, 2008.

Lagzdīņš Ģ. E. Pamatkurss elektrotehnikā. – Rīga: Jumava, 2008.

Ministru kabineta 2016. gada 19. aprīļa noteikumi Nr. 231 "Sprādzienbīstamā vidē lietojamo iekārtu un aizsargsistēmu noteikumi" [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams:

<https://likumi.lv/ta/id/281628-spradzienbistama-vide-lietojamo-iekartu-un-aizsargsistemu-noteikumi>

Ministru kabineta 2008. gada 25. marta noteikumi Nr. 195 "Mašīnu drošības noteikumi" [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/173016-masinu-drosibas-noteikumi>

Osipovs L. Ķīmijas tehnoloģijas pamatprocesi un aparāti. – Rīga: Zvaigzne, 1991.

Spūlis L. Mašīnu tehniskās apkopes un remonts, mācību līdzeklis-lekciju konspekts. – Višķi: Višķu Profesionālā vidusskola, 2011 [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams:

http://www.kuldigastehnikums.lv/wp-content/uploads/2015/12/8568-mtar_lekciju_konspektspdf.pdf

Strakovs A., Dzenītis J., Jevharitska N. Ārstniecības vielu ķīmija un tehnoloģija. – Rīga: RTU izdevniecība, 2007.

Uzņēmuma normatīvā dokumentācija par spiediena un elektroiekārtu ekspluatācijas noteikumiem.

Генкин А. Э. Оборудование химических производств. – Москва: Высшая школа, 1986.

Гуляев В. Н., Петров О. А. Машины и аппараты химических производств. – Минск: БГТУ, 2009 [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams:

<https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/12042/6/mashiny-i-apparaty-xim-proizv.pdf>

Борщев В. Я., Кормильцин Г. С., Промтов М. А., Тимонин А. С. Основы безопасной эксплуатации технологического оборудования химических производств. – Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2011 [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <http://window.edu.ru/resource/438/76438/files/borshev-a.pdf>

Дытнерский Ю. Процессы и аппараты химической технологии. – Москва: Химия, 2002.

Кольман-Иванов Э. Э. Машины химических производств. Атлас конструкций. – Москва: Машиностроение, 1981.

**MODUĻA "Ķīmisko iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošana ekspluatācijai"
ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI**

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskās ierīces un komunikācijas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.2.	Ķīmiskās ražošanas iekārtas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.3.	Simulācijas iekārta "Ķīmiskais reaktors ar aprīkojumu"	1
1.4.	Ugunsdzēsības līdzekļi (mācību)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.5.	Kolektīvie aizsardzības līdzekļi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.6.	Ķīmisko iekārtu hidrauliskās pārbaudes veikšanas aparatūra	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.7.	Ķīmisko iekārtu pneimatiskās pārbaudes veikšanas aparatūra	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.8.	Ķīmijas laboratorija	1
1.9.	Stacionārais vai portatīvais dators, aprīkots ar lietojumprogrammām un pieeju internetam	1 katram izglītojamajam
1.10.	Dators ar projektoru	1
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Elektroniska iekārtu un komunikāciju datubāze	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.2.	Simulācijas iekārtas "Ķīmiskais reaktors ar aprīkojumu" palīgmateriāli	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.3.	Ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskās shēmas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.4.	Individuālie aizsardzības līdzekļi (komplekts)	1 katram izglītojamajam
2.5.	Ķīmiskās vielas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.6.	Trauki un piederumi laboratorijas darbam	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.7.	Ķīmiskās ražošanas iekārtu rasējumu komplekts	3



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»



Uz sākumu

MODUĻA "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu un ierīču sagatavošana remontam" APRAKSTS

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas sagatavot ķīmiskās un biotehnoloģiskās iekārtas un ierīces remontam, ievērojot darba, vides aizsardzības un labas ražošanas prakses prasības.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Pārbaudīt darba vietas atbilstību ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta darbu veikšanai. 2. Novērtēt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta aprīkojuma atbilstību darba videi. 3. Novērtēt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālo darbību, analizējot darbības tehnisko un tehnoloģisko parametru noviržu bīstamību.
Moduļa ieejas nosacījumi	Moduļa "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu un ierīču sagatavošana remontam" ieejas nosacījums ir apgūts programmas B daļas modulis "Ķīmisko iekārtu, ierīču un komunikāciju sagatavošana ekspluatācijai".
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu un ierīču sagatavošana remontam" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – darba vietas atbilstības pārbaudi ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta darbu veikšanai; – ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta aprīkojuma atbilstības pārbaudi; – ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālās darbības novērtēšanu un analizēšanu.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu un ierīču sagatavošana remontam" ir B daļas modulis, ko apgūst kvalifikācijas "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis" izglītojamie. Tā apguve ir ieejas nosacījums moduļa "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu remonts" apguvei.

Modulis "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu un ierīču sagatavošana remontam"

MODUĻA "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu un ierīču sagatavošana remontam" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: pārbaudīt darba vietas atbilstību ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta darbu veikšanai. Zina: ķīmisko vielu un mikroorganismu klasifikāciju; bioloģisko risku ietekmi uz cilvēka veselību; ķīmisko vielu iedarbību uz cilvēka organismu; riska faktorus darbā ar bīstamām vielām; mēraparātu veidus darbam ķīmiski agresīvā vidē, to darbības principus; individuālo aizsardzības līdzekļu lietošanas nosacījumus darbam agresīvā vidē; kolektīvo aizsardzības	1.1. Darba vietas atbilstība ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta darbu veikšanai. (20% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Ķīmisko vielu klasifikācija, to iedarbība uz cilvēka organismu.	Nosauc un raksturo ķīmisko vielu īpašības.	Nosauc un raksturo ķīmisko vielu īpašības, izskaidro to iedarbību uz cilvēka organismu. Patstāvīgi analizē iegūtos datus.	Laboratorijas darbs.	Izglītojamie sadalās grupās pa divi un atbilstoši darba uzdevumam veic laboratorijas darbu "Ķīmisko vielu īpašību izpēte". Pabeidzot darbu, aizpilda protokolu, analizē un izvērtē laboratorijas darba rezultātus.
		1.1.2. Bioloģiskie riski ķīmiskajos un biotehnoloģiskajos procesos. Mikroorganismu klasifikācija.	Nosauc bioloģiskos riskus ķīmiskajos un biotehnoloģiskajos procesos. Atšķir mikroorganismu veidus.	Nosauc un izskaidro bioloģiskos riskus ķīmiskajos un biotehnoloģiskajos procesos. Raksturo mikroorganismu veidus.	Situācijas analīze. Darbs grupās.	Izglītojamie sadalās grupās un atbilstoši situācijas aprakstam darba uzdevumā nosaka bioloģiskos riskus ķīmiskajā vai biotehnoloģiskajā procesā. Katra grupa mutiski prezentē sava darba rezultātus un apmainās viedokļiem.
		1.1.3. Mēraparātu veidi darbam ķīmiski agresīvā vidē.	Atšķir mēraparātu veidus darbam ķīmiski agresīvā vidē.	Nosauc mēraparātu veidus darbam ķīmiski agresīvā vidē, raksturo to izmantošanu.	Prezentācija.	Izglītojamie sadalās grupās pa divi un sagatavo prezentāciju par tēmu "Mēraparātu veidi darbam ķīmiski agresīvā vidē". Prezentē to.

līdzekļu veidus darbam agresīvā vidē. Izprot: darba vietas pārbaudes nozīmi ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta darbu veikšanai.		1.1.4. Kolektīvie un individuālie aizsardzības līdzekļi darbam agresīvā vidē.	Pārbauda darba vietas atbilstību ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta darbu veikšanai atbilstoši pārbaudes noteikumiem.	Pārbauda darba vietas atbilstību ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta darbu veikšanai atbilstoši pārbaudes noteikumiem. Izskaidro kolektīvo un individuālo aizsardzības līdzekļu lietošanas nosacījumus darbam agresīvā vidē.	Praktiskais darbs darba vidē. Diskusijas.	Izglītojamie sadalās grupās un atbilstoši darba uzdevumam un pārbaudes noteikumiem pārbauda darba vietas atbilstību ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta darbu veikšanai. Pabeidzot darbu, diskutē par darba vietas pārbaudes nozīmi ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta darbu veikšanai.
		1.1.5. Darba vietas atbilstības pārbaude ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta darbu veikšanai.				
2. Spēj: novērtēt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta aprīkojuma atbilstību darba videi. Zina: instrumentu veidus darbam sprādzienbīstamā un ugunsbīstamā vidē; instrumentu izvēles kritērijus darbam ķīmiski agresīvā vidē. (10% no moduļa kopējā apjoma)	2.1. Instrumenti darbam sprādzienbīstamā un ugunsbīstamā vidē, instrumentu izvēles kritēriji darbam ķīmiski agresīvā vidē.	2.1.1. Instrumentu veidi darbam sprādzienbīstamā un ugunsbīstamā vidē.	Nosauc instrumentus darbam sprādzienbīstamā un ugunsbīstamā vidē un instrumentu izvēles kritērijus darbam ķīmiski agresīvā vidē.	Nosauc un raksturo instrumentus darbam sprādzienbīstamā un ugunsbīstamā vidē un instrumentu izvēles kritērijus darbam ķīmiski agresīvā vidē.	Praktiskais darbs elektroniskajā vidē. Diskusija.	Izglītojamie elektroniskajā datubāzē iepazīstas ar instrumentiem darbam sprādzienbīstamā un ugunsbīstamā vidē, ar instrumentu izvēles kritērijiem darbam ķīmiski agresīvā vidē. Diskutē par tēmu "Instrumentu izvēles kritēriji darbam ķīmiski agresīvā vidē".
		2.1.2. Instrumentu izvēles kritēriji darbam ķīmiski agresīvā vidē.				
	2.2. Mērinstrumentu lietošanas īpatnības sprādzienbīstamā un ugunsbīstamā vidē, mērinstrumenti darbam ķīmiski agresīvā vidē.	2.2.1. Mērinstrumentu lietošanas īpatnības sprādzienbīstamā un ugunsbīstamā vidē.	Nosauc mērinstrumentu materiālus un lietošanas īpatnības sprādzienbīstamā, ugunsbīstamā un ķīmiski agresīvā vidē.	Nosauc un raksturo mērinstrumentu materiālus un lietošanas īpatnības sprādzienbīstamā, ugunsbīstamā un ķīmiski agresīvā vidē.	Praktiskais darbs elektroniskajā vidē. Diskusija.	Izglītojamie elektroniskajā datubāzē iepazīstas ar mērinstrumentu materiāliem un lietošanas īpatnībām sprādzienbīstamā, ugunsbīstamā un ķīmiski agresīvā vidē. Diskutē par tēmu "Mērinstrumentu izvēles kritēriji darbam ķīmiski agresīvā vidē".
		2.2.2. Mērinstrumenti darbam ķīmiski agresīvā vidē.				
(10% no moduļa kopējā apjoma)	2.3. Sprādzienbīstamā vidē lietojamās	2.3.1. Sprādzienbīstamā vidē lietojamās iekārtas	Novērtē sprādzienbīstamā vidē	Novērtē sprādzienbīstamā vidē	Jautāšana un atbildēšana.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates

sprādzienbīstamos apstākļos. Izprot: ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta aprīkojuma atbilstības darba videi novērtēšanas nozīmi.	iekārtas un aizsargsistēmas, ierīču veidi drošai darbībai sprādzienbīstamos apstākļos. (10% moduļa kopējā apjoma)	un aizsargsistēmas.	lietojamās iekārtas un aizsargsistēmas, to funkcionālās darbības atbilstību darba videi.	lietojamās iekārtas un aizsargsistēmas, to funkcionālās darbības atbilstību darba videi. Raksturo lietojamo iekārtu un aizsargsistēmu nozīmi drošai ekspluatācijā.		līdzekļiem par sprādzienbīstamā vidē lietojamajām iekārtām un aizsargsistēmām. Atbild uz pedagoga jautājumiem.
		2.3.2. Ierīces drošai darbībai sprādzienbīstamos apstākļos.	Atšķir ierīces drošai darbībai sprādzienbīstamos apstākļos un to izvēles kritērijus.	Nosauc ierīces drošai darbībai sprādzienbīstamos apstākļos, raksturo to darbību un izvēles kritērijus.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates līdzekļiem par ierīcēm drošai darbībai sprādzienbīstamos apstākļos.
					Praktiskais darbs.	Izglītojamie sadalās grupās (3–4 grupā) un atbilstoši situācijas aprakstam darba uzdevumā izvēlas ierīces (drošības vārstus un aizsargmembrānas) drošai darbībai sprādzienbīstamos apstākļos. Pabeidzot darbu, diskutē par ierīču izvēles kritērijiem.
3. Spēj: novērtēt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālo darbību, analizējot darbības tehnisko un tehnoloģisko parametru noviržu bīstamību. Zina: biotehnoloģiskos procesus; ķīmisko	3.1. Ķīmiskie un biotehnoloģiskie procesi un iekārtas. (25% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu veidi.	Nosauc un apraksta ķīmisko un biotehnoloģisko procesu veidus.	Nosauc ķīmisko un biotehnoloģisko procesu veidus. Raksturo to veikšanas īpatnības.	Grupu darbs. Prezentācija.	Izglītojamie sadalās grupās pa divi un atbilstoši darba uzdevumam atlasa un apkopo informāciju par ķīmisko un biotehnoloģisko procesu un iekārtu veidiem, izmantošanas iespējām, prezentē to. Pabeidzot darbu, pārrunā iegūto informāciju.
		3.1.2. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu veidi.	Nosauc un apraksta ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu veidus.	Nosauc ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu veidus. Raksturo to izmantošanas iespējas.		

procesu tehnoloģiju; biotehnoloģisko un ķīmisko procesu vadības iekārtu un kontroles mērinstrumentu veidus, to darbības principus; biotehnoloģisko un ķīmisko procesu iekārtu veidus, to darbības principus. Izprot: ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālās darbības novērtēšanas nozīmi darba procesā.	3.2. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālās darbības novērtēšana. (25% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu vadības iekārtas un kontroles mērinstrumenti.	Nosauc ķīmisko un biotehnoloģisko procesu vadības iekārtas un kontroles mērinstrumentus.	Nosauc ķīmisko un biotehnoloģisko procesu vadības iekārtas un kontroles mērinstrumentus. Izskaidro to darbības principus.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie atlasa un apkopo informāciju par ķīmisko un biotehnoloģisko procesu vadības iekārtām un kontroles mērinstrumentiem.
		3.2.2. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālās darbības novērtēšanas noteikumi.	Novērtē ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālo darbību atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības.	Novērtē ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālo darbību atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības. Izskaidro novērtēšanas paņēmienus.	Praktiskais darbs. Pārrunas.	Izglītojamie sadalās grupās pa divi un atbilstoši darba uzdevumam veic konkrētas ķīmisko vai biotehnoloģisko procesu iekārtas (piemēram, centrifūgas) funkcionālās darbības novērtēšanu, ievērojot funkcionālās darbības novērtēšanas noteikumus, darba un vides aizsardzības prasības. Pabeidzot darbu, pārrunā iekārtas funkcionālās darbības novērtēšanas rezultātus.
		3.2.3. Darba un vides aizsardzības prasības, veicot ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālās darbības novērtēšanu.				

Ieteicamie avoti

Kaļķis V., Roja Ž. Darba vides riska faktori un strādājošo veselības aizsardzība. – Rīga: Elpa, 2001.

Lagzdīns Ģ. Pamatkurss elektrotehnikā. – Rīga: Jumava, 2008.

Ministru kabineta 2016. gada 19. aprīļa noteikumi Nr. 231 "Sprādzienbīstamā vidē lietojamo iekārtu un aizsargsistēmu noteikumi" [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams:

<https://likumi.lv/ta/id/281628-spradzienbistama-vide-lietojamo-iekartu-un-aizsargsistemu-noteikumi>

Ministru kabineta 2003. gada 10. jūnija noteikumi Nr. 300 "Darba aizsardzības prasības darbā sprādzienbīstamā vidē" [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams:

<https://likumi.lv/ta/id/76254-darba-aizsardzibas-prasibas-darba-spradzienbistama-vide>

Osipovs L. Ķīmijas tehnoloģijas pamatprocesi un aparāti. – Rīga: Zvaigzne, 1991.

Strakovs A., Dzenītis J., Jevharitska N. Ārniecības vielu ķīmija un tehnoloģija. – Rīga: RTU izdevniecība, 2007.

Uzņēmuma normatīvā dokumentācija par spiediena un elektroiekārtu ekspluatācijas noteikumiem.

Introduction to Pressure Safety Valve [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <https://www.theprocesspiping.com/introduction-pressure-safety-valve/>

Pressure Relief Valves and Flares for the Process Industries [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <https://rccostello.com/wordpress/relief/pressure-relief-disposal-systems-flares/>

Разрывные мембраны: классификация и специфика использования, 2018 [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <https://sigmaengineering.ua/articles/razryvnye-membrany-klassifikatsiya-i-spetsifika-ispolzovaniya/>

Смирнов-Толчинский А. Р., Кондратьев Т. Ф. Конструирование безопасных аппаратов. Справочник. – Ленинград: Машиностроение, 1988.

**MODUĻA "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu un ierīču sagatavošana remontam"
ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI**

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskā procesa ierīces un komunikācijas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.2.	Ķīmiskās ražošanas iekārtas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.3.	Simulācijas iekārta "Reaktors ar aprīkojumu"	1
1.4.	Dators, projektors un ekrāns	1
1.5.	Drošības vārstu paraugu komplekts	1
1.6.	Aizsargmembrānu paraugu komplekts	1
1.7.	Mērinstrumentu komplekts	1
1.8.	Instrumentu komplekts darbam sprādzienbīstamā un ugunsbīstamā vidē	1
1.9.	Stacionārais vai portatīvais dators, aprīkots ar lietojumprogrammām un pieeju internetam	1 katram izglītojamajam
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Elektroniska iekārtu un komunikāciju datubāze	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.2.	Simulācijas iekārtas "Reaktors ar aprīkojumu" palīgmateriāli	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.3.	Ķīmiskās ražošanas tehnoloģiskās shēmas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.4.	Individuālo aizsardzības līdzekļu komplekts	1 katram izglītojamajam
2.5.	Darba drošības instrukciju komplekts	1
2.6.	Aizsargsistēmu tehniskās dokumentācijas komplekts	1
2.7.	Drošības vārstu un aizsargmembrānu rasējumu komplekts	1



Uz sākumu



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»

MODUĻA "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu remonts" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas veikt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remontu, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Izvērtēt ar ekspluatāciju un remonta drošību saistītos riskus ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtām, novērtējot iekārtu sagatavotību remontam. 2. Veikt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu spiedieniekārtu un to kompleksu hidraulisko pārbaudi. 3. Veikt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu detaļu un mezglu remontu vai izgatavošanu. 4. Patstāvīgi strādāt klasificētajās telpās.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūts modulis "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu un ierīču sagatavošana remontam".
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu remonts" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu ekspluatācijas un remonta drošības risku izvērtēšanu; – ķīmisko un biotehnoloģisko procesu spiedieniekārtu un to kompleksu hidraulisko pārbaudi; – ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu detaļu un mezglu remontu, strādājot klasificētajās telpās.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu remonts" ir noslēdzošais B daļas modulis kvalifikācijai "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis". Moduļa "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu remonts" apguve ir ieejas nosacījums C daļas moduļu apguvei.

MODUĻA "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu remonts" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: izvērtēt ar ekspluatāciju un remonta drošību saistītos riskus ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtām, novērtējot iekārtu sagatavotību remontam. Zina: ekotoksikoloģijas pamatus; tehnoloģisko procesu un ķīmisko savienojumu bīstamību un ietekmi uz cilvēka veselību; mikrobioloģiskos riskus; ķīmisko procesu iekārtu deaktivācijas paņēmienus; tīrīšanas un mazgāšanas metodes. Izprot: ar ekspluatāciju un remonta drošību saistīto risku ietekmi uz ķīmisko un	1.1. Tehnoloģisko procesu un ķīmisko savienojumu bīstamība un ietekme uz cilvēka veselību. (5% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Ekotoksikoloģijas pamati.	Nosauc ekotoksikantus un mikrobioloģiskos riskus ķīmiskajā (biotehnoloģiskajā) procesā.	Nosauc un raksturo ekotoksikantus un mikrobioloģiskos riskus ķīmiskajā (biotehnoloģiskajā) procesā.	Praktiskais darbs elektroniskajā vidē. Diskusija.	Izglītojamie elektroniskajā datubāzē iepazīstas ar iespējamajiem ekotoksikantiem un mikrobioloģiskajiem riskiem ķīmiskajā (biotehnoloģiskajā) procesā, diskutē par tēmu "Ekotoksikantu un mikrobioloģisko risku ietekme uz cilvēka veselību".
		1.1.2. Mikrobioloģiskie riski.				
	1.2. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu sagatavotības remontam novērtēšana. (10% no moduļa kopējā apjoma)	1.2.1. Ķīmisko procesu iekārtu deaktivācija.	Novērtē ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu sagatavotību remontam, ievēro darba un vides aizsardzības prasības.	Novērtē ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu sagatavotību remontam, ievēro darba un vides aizsardzības prasības. Izskaidro ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu sagatavotības remontam novērtēšanas nepieciešamību.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam veic konkrētas ķīmiskā vai biotehnoloģiskā procesa iekārtas sagatavotības remontam novērtēšanu, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības.
		1.2.2. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu tīrīšana un mazgāšana.				
		1.2.3. Darba un vides aizsardzības prasības, veicot ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu sagatavotības novērtēšanu remontam.				

biotehnoloģisko procesu iekārtu sagatavošanu remontam.						
2. Spēj: veikt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu spiedieniekārtu un to kompleksu hidraulisko pārbaudi. Zina: spiedieniekārtu un to kompleksu uzbūvi un darbības principus, hidrauliskās pārbaudes veikšanas secību, spiedieniekārtu drošības ierīces un to veidus. Izprot: ķīmisko un biotehnoloģisko spiedieniekārtu un to kompleksu hidrauliskās pārbaudes specifiku un darbu kārtību.	2.1. Spiedieniekārtas un to kompleksi. (5% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Spiedieniekārtu un to kompleksu klasifikācija.	Nosauc ķīmisko un biotehnoloģisko procesu spiedieniekārtu un to kompleksu veidus un parametrus.	Nosauc un raksturo ķīmisko un biotehnoloģisko procesu spiedieniekārtu un to kompleksu veidus un parametrus.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, pamatojoties uz Ministru kabineta noteikumiem "Spiedieniekārtu un to kompleksu noteikumi", iepazīstas ar ķīmisko un biotehnoloģisko procesu spiedieniekārtu klasifikāciju un parametriem. Izglītojamie atbild uz pedagoga jautājumiem.
	2.2. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu spiedieniekārtu uzbūve un darbības princips. (5% no moduļa kopējā apjoma)	2.2.1. Tilpumveida spiedieniekārtu korpusi.	Nosauc korpusu elementus, prasības korpusa elementiem un izgatavošanas metodēm.	Nosauc korpusu elementus, prasības korpusa elementiem un izgatavošanas metodēm. Izskaidro korpusa sienas biezuma atkarību no darba parametriem.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija. Tests.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates līdzekļiem par ķīmisko un biotehnoloģisko procesu spiedieniekārtu uzbūvi (apmales, apvalki, atloku savienojumi, vāki, balsti). Izglītojamie atbild uz testa jautājumiem.
		2.2.2. Atloku savienojumi.	Nosauc prasības atloku savienojumiem, atloku veidus un lietošanas apstākļus.	Nosauc un izskaidro prasības atloku savienojumiem, atloku veidus un to izvēles kritērijus.	Patstāvīgais darbs grupās.	Izglītojamie grupās (3–4 grupā) atbilstoši darba uzdevumam, lietojot tehnisko literatūru un standartus, izvēlas atloku savienojumu veidus. Aprēķina korpusa sienas biezumu un analizē rezultātus.
	2.3. Spiedieniekārtu drošības ierīces un to veidi.	2.3.1. Drošības vārsti un membrānas.	Nosauc drošuma prasības spiedieniekārtām un to kompleksiem.	Nosauc un analizē drošuma prasības spiedieniekārtām un to kompleksiem.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija. Diskusija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates līdzekļiem par spiedieniekārtu drošības

	(5% no moduļa kopējā apjoma)		Nosauc drošības vārstu un membrānu veidus, to uzdevumus un izvēles kritērijus.	Nosauc drošības vārstu un membrānu veidus, to uzdevumus, analizē izvēles kritērijus un darbības principu.		ierīcēm, to izvēles kritērijiem un darbības principu. Diskutē par spiedieniekārtu drošības ierīču izvēles kritērijiem.
		2.3.2. Ar drošību saistītas mērījumu kontroles un regulēšanas ierīces.	Nosauc ar drošību saistītas mērījumu kontroles un regulēšanas ierīces.	Nosauc ar drošību saistītas mērījumu kontroles un regulēšanas ierīces un analizē to lietošanas kritērijus.		
	2.4. Spiedieniekārtu un to kompleksu hidrauliskā pārbaude. (5% no moduļa kopējā apjoma)	2.4.1. Spiedieniekārtu kompleksa tehniskās pārbaudes.	Atšķir pirmreizējo, atkārtoto un kārtējo pārbaudi.	Atšķir pirmreizējo, atkārtoto un kārtējo pārbaudi, raksturo tās.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, pamatojoties uz Ministru kabineta noteikumiem "Spiedieniekārtu kompleksu tehniskās uzraudzības kārtība", iepazīstas ar spiedieniekārtu kompleksa tehniskajām pārbaudēm.
		2.4.2. Hidrauliskās pārbaudes kārtība.	Sagatavo un atbilstoši mācību vadītāja norādījumiem veic iekārtu hidraulisko pārbaudi. Skaidro rādījumu datus, uzrāda tos kontrolētājam. Pēc norādījuma novērš konstatētos bojājumus.	Sagatavo un atbilstoši mācību vadītāja norādījumiem veic iekārtu hidraulisko pārbaudi. Patstāvīgi konstatē un novērš bojājumus. Izskaidro defektu izcelsmi un novēršanas metodes. Pārbaudes rezultātus ieraksta aktā vai pārbaudes žurnālā.	Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie veic spiedieniekārtas hidraulisko pārbaudi. Darbus veic, ievērojot darba aizsardzības prasības. Konstatē un novērš bojājumus, dokumentē pārbaudes rezultātus. Izveido vai atjauno reģistrācijas plāksnīti, kurā ir norādīts nākamās ārējās, iekšējās un hidrauliskās pārbaudes datums.
3. Spēj: veikt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu detaļu un mezglu remontu vai izgatavošanu.	3.1. Ķīmiski noturīgo materiālu veidi un to īpašības. (5% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Tēraudi un čuguns (ķets).	Atšķir tēraudu un čugunu pēc to klasifikācijas. Nosauc tēraudu un čuguna ekspluatācijas īpašības ķīmiski	Atšķir tēraudu un čugunu pēc to klasifikācijas. Nosauc tēraudu un čuguna tehnoloģiskās īpašības ķīmiski	Individuālais darbs. Tests.	Izglītojamie, izmantojot rokasgrāmatas, novērtē ķīmiski noturīgo materiālu ekspluatācijas īpašības ķīmiski agresīvā vidē, materiālu izvēles

Zina: ķīmiski noturīgo materiālu veidus un to īpašības, ķīmiski noturīgo pārklājumu veidus, ķīmiski noturīgo pārklājumu remonta tehnoloģijas, blīvējamo materiālu veidus ķīmiski agresīvā vidē, to īpašības. Izprot: vienkāršu detaļu un mezglu remonta/izgatavošanas ietekmi uz ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu ekspluatāciju.			agresīvā vidē.	agresīvā vidē, to izvēles kritērijus.		parametrus. Izglītojamie iepazīstas ar Ministru kabineta noteikumiem par spiedienkārtu lietojamo materiālu prasībām un atbild uz testa jautājumiem.
		3.1.2. Krāsainie metāli un to sakausējumi.	Atšķir krāsainos sakausējumus pēc to klasifikācijas. Nosauc krāsaino metālu un to sakausējumu ekspluatācijas īpašības ķīmiski agresīvā vidē.	Atšķir krāsainos sakausējumus pēc to klasifikācijas. Nosauc krāsaino metālu un to sakausējumu tehnoloģiskās īpašības ķīmiski agresīvā vidē, to lietošanas izvēles kritērijus.		
		3.1.3. Nemetāliskie materiāli.	Atšķir nemetāliskos materiālus pēc to klasifikācijas. Nosauc nemetālisko materiālu ekspluatācijas īpašības ķīmiski agresīvā vidē.	Atšķir nemetāliskos materiālus pēc to klasifikācijas. Nosauc nemetālisko materiālu ekspluatācijas īpašības ķīmiski agresīvā vidē, to lietošanas izvēles kritērijus.		
	3.2. Ķīmiski noturīgo pārklājumu veidi un to remonta tehnoloģijas. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Ķīmiski noturīgo pārklājumu veidi.	Nosauc ķīmiski noturīgo pārklājumu veidus, ekspluatācijas īpašības.	Nosauc un raksturo ķīmiski noturīgo pārklājumu veidus, ekspluatācijas īpašības.	Individuālais darbs.	Izglītojamie, izmantojot rokasgrāmatas, novērtē ķīmiski noturīgo pārklājumu ekspluatācijas īpašības ķīmiski agresīvā vidē un to lietošanas izvēles parametrus.
		3.2.2. Ķīmiski noturīgo pārklājumu remonta tehnoloģijas.	Nosauc ķīmiski noturīgo pārklājumu remonta tehnoloģijas un materiālus.	Nosauc ķīmiski noturīgo pārklājumu remonta tehnoloģijas un materiālus. Analizē remonta tehnoloģijas piemērotību ķīmiski agresīvai videi un iekārtu darba apstākļiem.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie strādā ar informāciju un sagatavo aprakstu par ķīmiski noturīgo pārklājumu remonta tehnoloģijām un materiāliem.

	3.3. Blīvējamo materiālu veidi ķīmiski agresīvā vidē, to īpašības. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.3.1. Atloku savienojumu starplikas ar plastisko un elastīgo deformāciju.	Nosauc starpliku materiālus un to īpašības, materiālu izvēles kritērijus atbilstoši darba parametriem.	Nosauc starpliku materiālus un raksturo to īpašības. Analizē materiālu izvēles kritērijus un izgatavošanas paņēmienus.	Vizuālo mācību uzskates līdzekļu prezentācija.	Izglītojamie iepazīstas ar prezentāciju un uzskates līdzekļiem par ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu blīvējamo materiālu veidiem, izgatavošanas paņēmieniem. Analizē materiālu izvēli un lietošanu. Izglītojamie atbild uz pedagoga jautājumiem.
		3.3.2. Blīvslēgu un gala blīvējumu materiāli.	Nosauc blīvējumu materiālus un to īpašības, materiālu izvēles kritērijus atbilstoši darba parametriem un ielikšanas paņēmieniem iekārtu mezglos.	Nosauc blīvējumu materiālus un to īpašības. Analizē materiālu izvēles kritērijus atbilstoši darba parametriem un ielikšanas paņēmieniem iekārtu mezglos.		
	3.4. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu detaļu (mezglu) remonts vai izgatavošana. (30% no moduļa kopējā apjoma)	3.4.1. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu detaļu (mezglu) remonta paņēmieni.	Nosauc ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu detaļu (mezglu) remonta paņēmienus, atbilstošus remonta instrumentus.	Nosauc un izskaidro ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu detaļu (mezglu) remonta paņēmienus, pamato remonta instrumentu izvēli.	Individuāls praktiskais darbs.	Izglītojamie izlozē iekārtas rasējumu un apraksta konkrētas detaļas (mezgla) remonta paņēmienus, pamato remonta instrumentu izvēli. Prezentē darbu.
		3.4.2. Remontējamo detaļu rasējumu izpilde.	Nosauc detaļas materiālu izvēles kritērijus, remontizmērus un izpilda remontējamās detaļas rasējumu (skici).	Nosauc detaļas remontizmērus un pamato remontējamās detaļas rasējuma (skices) izpildes nepieciešamību, izpilda rasējumu.	Individuāls praktiskais darbs.	Izglītojamie izlozē iekārtas rasējumu un izpilda darbu pēc plāna: 1) novērtē detaļas remontizmērus; 2) izpilda detaļas darba rasējumu (skici); 3) izvēlas materiālu atbilstoši darba apstākļiem un slodzei; 4) apraksta detaļas izgatavošanas paņēmienus. Prezentē darbu.

4. Spēj: patstāvīgi strādāt klasificētajās telpās. Zina: telpu klasifikācijas veidus un principus, darba aizsardzības un personīgās higiēnas prasības, strādājot klasificētajās telpās. Izprot: klasificēto telpu iedalījuma nozīmi un telpu klasifikācijas neievērošanas ietekmi uz kvalitatīvu produktu iegūšanu.	4.1. Telpu klasifikācijas veidi un principi. (5% no moduļa kopējā apjoma)	4.1.1. Ražošanas telpu veidi un to iedalījuma principi.	Nosauc ražošanas telpu veidus un to iedalījuma principus.	Nosauc ražošanas telpu veidus un izskaidro to iedalījuma principus.	Diskusija.	Izglītojamie diskutē par tēmu "Ražošanas telpu klasifikācijas principi". Diskusijā aplūko: 1) ražošanas telpu veidus; 2) ražošanas telpu klasifikācijas principus.
	4.2. Remonta darbu normatīvā dokumentācija, strādājot klasificētajās telpās. (5% no moduļa kopējā apjoma)	4.2.1. Remonta darbu normatīvās dokumentācijas prasības, strādājot klasificētajās telpās. 4.2.2. Darba aizsardzības un personīgās higiēnas prasības, strādājot klasificētajās telpās.	Veic remonta darbus klasificētajās telpās, ievērojot normatīvās dokumentācijas prasības, darba aizsardzības un personīgās higiēnas prasības.	Veic remonta darbus klasificētajās telpās, ievērojot normatīvās dokumentācijas prasības, darba aizsardzības un personīgās higiēnas prasības. Izskaidro darba īpatnības klasificētajās telpās.	Praktiskais darbs darba vidē.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam veic remonta darbus klasificētajā telpā. Pabeidzot darbu, aizpilda remonta darbu protokolu.

Ieteicamie avoti

Likums "Par bīstamo iekārtu tehnisko uzraudzību" [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/50117-par-bistamo-iekartu-tehnisko-uzraudzibu>
LVS EN 1759-3/AC:2004. Atloki un to savienojumi.

Ministru kabineta 2008. gada 14. jūlija noteikumi Nr. 535 "Bīstamo iekārtu avāriju izmeklēšanas kārtība" [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/178348-bistamo-iekartu-avariju-izmeklesanas-kartiba>

Ministru kabineta 2003. gada 16. septembra noteikumi Nr. 518 "Spiedieniekārtu kompleksu tehniskās uzraudzības kārtība" [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/79110-spiedieniekartu-kompleksu-tehniskas-uzraudzibas-kartiba>

Ministru kabineta 2006. gada 14. februāra noteikumi Nr. 124 "Noteikumi par bīstamo iekārtu pārbaudes zīmi" [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/128383-noteikumi-par-bistamo-iekartu-parbaudes-zimi>

Ministru kabineta 2016. gada 7. jūnija noteikumi Nr. 348 "Spiedieniekārtu un to kompleksu noteikumi" [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/282674-spiedieniekartu-un-to-kompleksu-noteikumi>

Ministru kabineta 2007. gada 15. maija noteikumi Nr. 325 "Darba aizsardzības prasības saskarē ar ķīmiskajām vielām darbavietās" [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/157382-darba-aizsardzibas-prasibas-saskare-ar-kimiskajam-vielam-darba-vietas>

Ministru kabineta 2008. gada 25. marta noteikumi Nr. 195 "Mašīnu drošības noteikumi" [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/173016-masinu-drosibas-noteikumi>

Ministru kabineta 2003. gada 10. jūnija noteikumi Nr. 300 "Darba aizsardzības prasības darbā sprādzienbīstamā vidē" [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/76254-darba-aizsardzibas-prasibas-darba-spradzienbistama-vide>

Ministru kabineta 2016. gada 19. aprīļa noteikumi Nr. 231 "Sprādzienbīstamā vidē lietojamo iekārtu un aizsargsistēmu noteikumi" [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/281628-spradzienbistama-vide-lietojamo-iekartu-un-aizsargsistemu-noteikumi>

Osipovs L. Ķīmijas tehnoloģijas pamatprocesi un aparāti. – Rīga: Zvaigzne, 1991.

Spūlis L. Mašīnu tehniskās apkopes un remonts, mācību līdzeklis-lekciju konspekts. – Višķi: Višķu Profesionālā vidusskola, 2011 [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: http://www.kuldigastehnikums.lv/wp-content/uploads/2015/12/8568-mtar_lekciju_konspektspdf.pdf

Strakovs A., Dzenītis J., Jevharitska N. Ārstniecības vielu ķīmija un tehnoloģija. – Rīga: RTU izdevniecība, 2007.

Vadlīnijas par drošības datu lapu sagatavošanu [skatīts 2021. gada 21. septembrī]. Pieejams: https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/sds_lv.pdf/0e0c8ba2-63d9-4c95-9187-9de6a50fcac6

Eudralex Volume 4, Guideline for Good Manufacturing Practice for Medicinal Products for Human and Veterinary Use (LRP vadlīnijas). – Brussels, 2017.

Генкин А. Э. Оборудование химических производств. – Москва: Высшая школа, 1986.

Лашинский А. А. Конструирование сварных химических аппаратов. Справочник. – Ленинград: Машиностроение, 1981.

Смирнов А. В., Толчинский А. Р., Кондратьев Т. Ф. Конструирование безопасных аппаратов. Справочник. – Ленинград: Машиностроение, 1988.

Фарамазов С. А. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов. – Москва: Химия, 1988.

Шепелёв В. А., Шепелёв А. В. Торцевое уплотнение. Принцип работы [skatīts 2021. gada 11. aprīlī]. Pieejams: https://www.seals.higheexpert.ru/publications/ms_how_work_standards.html

MODUĻA "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu remonts" ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Spiedieniekārtu un to kompleksu hidrauliskās pārbaudes veikšanas aprīkojums*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.2.	Spiedieniekārtas un to kompleksi*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.3.	Spiedieniekārtu drošības ierīces*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.4.	Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta ierīces un instrumenti*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.5.	Ķīmiski noturīgo pārklājumu remonta ierīces un materiāli*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.6.	Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu starplikas*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.7.	Darba galds un krēsls	1 katram izglītojamajam
1.8.	Dators ar interneta pieslēgumu un lietojumprogrammām	1 katram izglītojamajam
1.9.	Dators un interaktīvā tāfele	1
1.10.	Printeris, skeneris, kopētājs	1
1.11.	Baltā tāfele	1
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Ķīmiski noturīgo materiālu paraugi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.2.	Ķīmiski noturīgo blīvējamo materiālu paraugi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.3.	Atloku savienojumu paraugi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.4.	Zīmuļu komplekti (H, HB, B cietības)	1 katram izglītojamajam
2.5.	Rasēšanas piederumu komplekts	1 katram izglītojamajam
2.6.	Zīmuļu asināmais (stacionārs)	1
2.7.	A4 formāta rasēšanas papīrs (bloks, 10 loksnes)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.8.	A4 formāta papīrs drukāšanai (paka, 500 loksnes)	1
2.9.	Spiedieniekārtu dokumentācijas paraugi	5
2.10.	Individuālo aizsardzības līdzekļu komplekts	1 katram izglītojamajam

*uzņēmumā



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķa prakse" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Nostiprināt un pilnveidot izglītojamo spējas ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu uzstādīšanas, ekspluatācijas un remonta darbu organizēšanā un veikšanā, ievērojot labās ražošanas prakses, darba un vides aizsardzības prasības.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Nodrošināt individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu lietošanu, novērtējot ar ekspluatāciju un remonta drošību saistītos riskus. 2. Nodrošināt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu pneimatisko un hidraulisko sistēmu ekspluatāciju un veikt remontu. 3. Pārbaudīt darba vietas atbilstību ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta darbu veikšanai. 4. Novērtēt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālo darbību. 5. Piedalīties ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanā ekspluatācijā.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūti visi programmas A, B un C daļas profesionālās kvalifikācijas "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis" iegūšanai nepieciešamie moduļi.
Moduļa apguves novērtēšana	Izglītojamie iesniedz un prezentē prakses pārskatu (darbu mapi), iekļaujot informāciju par prakses laikā paveikto, kā arī pašvērtējumu un prakses vadītāja novērtējumu. Darbu mapes ieteicamais saturs: 1. Titullapa. 2. Prakses vietas apraksts. 3. Sadaļas: Rūpniecisko, ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošana ekspluatācijā, Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālās darbības novērtēšana. No sadaļām secīgi apkopoti ikdienā veikto darbu apraksti, fotogrāfijas, prakses vietā izmantotās dokumentācijas paraugi. 4. Moduļa apguves pašvērtējums.

Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehānika prakse" ir programmas B daļas modulis. Tas ir noslēdzošais modulis profesionālās kvalifikācijas "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis" iegūšanai, paredzēts apgūto profesionālo kompetenču nostiprināšanai darba vidē.
--	--

MODUĻA "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehānika prakse" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: nodrošināt individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu lietošanu, novērtējot ar ekspluatāciju un remonta drošību saistītos riskus.	1.1. Darba vietas sagatavošana ķīmisko un biotehnoloģisko procesu pneimatisko un hidraulisko sistēmu montāžas, ekspluatācijas un remonta darbiem. (7% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Drošas darba vietas sagatavošanas nosacījumi.	Sagatavo savu darba vietu, iekārtas un inventāru darbadienas sākumā, nodrošina instrumentu, individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu sakārtošanu, organizē materiālu atlikumu aizvešanu no objekta un nepieciešamos teritorijas sakārtošanas un sakopšanas darbus.	Patstāvīgi sagatavo savu darba vietu, iekārtas un inventāru darbadienas sākumā, nodrošina instrumentu, individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu sakārtošanu, organizē materiālu atlikumu aizvešanu no objekta un nepieciešamos teritorijas sakārtošanas un sakopšanas darbus, ievērojot uzņēmuma instrukcijas un darba aizsardzības prasības.	Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie prakses vadītāja uzraudzībā plāno savus darbus, sagatavo savu darba vietu, iekārtas un inventāru darbadienas sākumā, ievērojot uzņēmuma instrukcijas un darba aizsardzības prasības.
					Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie veido darba aprakstus un tos apkopo darbu mapē.
	1.2. Iekārtu ekspluatācijas un remonta drošības riski. (7% no moduļa kopējā apjoma)	1.2.1. Agresīvo un toksisko vielu iedarbība uz cilvēka organismu. 1.2.2. Iekārtu ekspluatācijas un remonta drošības noteikumu prasības.	Novērtē iespējamās riska faktorus rūpniecisko iekārtu montāžas, apkopes un remonta darbu veikšanai un riska rašanās cēloņus. Atbilstoši prakses vadītāja norādēm veic pasākumus risku	Patstāvīgi izstrādājot darba uzdevumus, kā primāro izvirza riska faktoru iespējamības novērtēšanu. Seko darba tehnoloģisko procesu norisei, izvērtējot tos no darba drošības viedokļa.	Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie kopā ar prakses vadītāju regulāri veic darba riska faktoru novērtēšanu, lai pārliecinātos par darba vietas atbilstību izstrādātajam darba aizsardzības pasākumu plānam un novērtētu iespējamās darba vides riskus.

		1.2.3. Iekārtu specifisko bīstamības faktoru un neparedzēto risku novērtēšana.	novēršanai.		Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie aizpilda riska faktoru izvērtēšanas veidlapas un ievieto darbu mapē.
2. Spēj: nodrošināt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu pneimatisko un hidraulisko sistēmu ekspluatāciju un veikt remontu.	2.1. Ekspluatācijas šķidrumu pārbaude, papildināšana vai nomaiņa, iekārtu kustīgo elementu eļļošana. (8% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Ekspluatācijas šķidrumu un eļļu pārbaude.	Konsultējoties ar prakses vadītāju, veic ekspluatācijas šķidrumu un eļļas pārbaudi, nomaina eļļas un ekspluatācijas šķidrumus atbilstoši ekspluatācijas instrukcijas norādījumiem.	Veic ekspluatācijas šķidrumu un eļļas pārbaudi, nomaina eļļas un ekspluatācijas šķidrumus atbilstoši ekspluatācijas instrukcijas norādījumiem.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie veic ekspluatācijas šķidrumu pārbaudi, papildināšanu, iekārtu kustīgo elementu eļļošana, lietojot instrumentus un metodes atbilstoši tehniskajai dokumentācijai un darba drošības noteikumiem. Prakses vadītājs novērtē izglītojamā darba uzdevuma izpildes gatavību.
		2.1.2. Iekārtu kustīgo elementu eļļošana.	Prakses vadītāja uzraudzībā nodrošina eļļošanas sistēmu ekspluatāciju: pārbauda hermētiskumu, stiprinājumus, eļļas noplūdes sadalītājus, drošības vārstus u.c. elementus.	Nodrošina eļļošanas sistēmu ekspluatāciju: pārbauda hermētiskumu, stiprinājumus, eļļas noplūdes sadalītājus, drošības vārstus u.c. elementus.	Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par ekspluatācijas šķidrumu pārbaudi, papildināšanu, iekārtu kustīgo elementu eļļošanu ievieto darbu mapē.
	2.2. Pneimatisko un hidraulisko sistēmu remonts. (14% no moduļa kopējā apjoma)	2.2.1. Pneimatisko un hidraulisko sistēmu sastāvdaļu remonts.	Prakses vadītāja uzraudzībā diagnosticē, remontē un regulē hidraulisko un pneimatisko sistēmu sastāvdaļas, lietojot tehnisko dokumentāciju.	Diagnosticē, remontē un regulē hidraulisko un pneimatisko sistēmu sastāvdaļas, lietojot tehnisko dokumentāciju.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie diagnosticē, remontē un regulē hidraulisko un pneimatisko sistēmu sastāvdaļas un iekārtas, lietojot tehnisko dokumentāciju. Izvēlas drošu aprīkojumu, ievērojot darba drošības prasības. Prakses vadītājs novērtē izglītojamo spēju salikt, uzstādīt un regulēt iekārtu.

		2.2.2. Pneimatisko un hidraulisko sistēmu iekārtu remonts.	Prakses vadītāja uzraudzībā veic pneimatisko un hidraulisko sistēmu iekārtu (cauruļvadu, sūkņu, kompresoru) bojājumu novērtēšanu, remontu un regulēšanu atbilstoši tehniskajai dokumentācijai.	Veic pneimatisko un hidraulisko sistēmu iekārtu (cauruļvadu, sūkņu, kompresoru) bojājumu novērtēšanu, remontu un regulēšanu atbilstoši tehniskajai dokumentācijai.	Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par pneimatisko un hidraulisko sistēmu remontu ievieto darbu mapē.
3. Spēj: pārbaudīt darba vietas atbilstību ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta darbu veikšanai.	3.1. Darba vietas atbilstība ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta darbu veikšanai. (7% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Bīstamo ķīmisko un biotehnoloģisko procesu darba vides riska faktori.	Konsultējoties ar prakses vadītāju, izvērtē bīstamo ķīmisko un biotehnoloģisko procesu darba vides riska faktorus, lieto ķīmiski agresīvai videi atbilstošus mēraparātus, novērtējot darba vidi, izvēlas ķīmiski agresīvai videi atbilstošus individuālos un kolektīvos aizsardzības līdzekļus.	Izvērtē cilvēka dzīvībai bīstamo ķīmisko un biotehnoloģisko procesu darba vides riska faktorus, izvēlas un lieto ķīmiski agresīvai videi atbilstošus mēraparātus, novērtējot darba vidi, izvēlas ķīmiski agresīvai videi atbilstošus individuālos un kolektīvos aizsardzības līdzekļus.	Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie, lasot uzņēmuma instrukcijas, patstāvīgi iepazīstas ar bīstamo ķīmisko un biotehnoloģisko procesu darba vides riska faktoriem. Izglītojamie izvēlas un lieto ķīmiski agresīvai videi atbilstošus mēraparātus, novērtējot darba vidi, izvēlas un lieto ķīmiski agresīvai videi atbilstošus individuālos un kolektīvos aizsardzības līdzekļus iekārtu ekspluatācijas nodrošināšanai un remonta darbu veikšanai.
		3.1.2. Ķīmiski agresīvai videi atbilstoši mēraparāti.			Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopo informāciju par bīstamiem ķīmiskiem un biotehnoloģiskiem darba vides riska faktoriem. Izvēlas atbilstošus individuālos un kolektīvos aizsardzības līdzekļus. Informāciju ievieto darbu mapē.
		3.1.3. Ķīmiski agresīvai videi atbilstoši individuālie un kolektīvie aizsardzības līdzekļi.				
	3.2. Ķīmisko un biotehnoloģisko	3.2.1. Ķīmisko un biotehnoloģisko	Konsultējoties ar prakses vadītāju,	Novērtē ķīmisko un biotehnoloģisko	Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie plāno savus darbus, novērtē ķīmisko un

	procesu iekārtu remonta aprīkojuma atbilstība darba videi. (7% no moduļa kopējā apjoma)	procesu iekārtu remonta aprīkojums.	novērtē ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta aprīkojuma atbilstību darba videi, izvērtē ar ekspluatāciju un remonta drošību saistītos riskus un iekārtu sagatavotību remontam.	procesu iekārtu remonta aprīkojuma atbilstību darba videi, izvērtē un analizē ar ekspluatāciju un remonta drošību saistītos riskus un iekārtu sagatavotību remontam.		biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta aprīkojuma atbilstību darba videi, izvērtē ar ekspluatāciju un remonta drošību saistītos riskus un iekārtu sagatavotību remontam atbilstoši darba instrukcijām.
	3.3. Ar ekspluatāciju un remonta drošību saistītie riski ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtām. (7% no moduļa kopējā apjoma)	3.3.1. Ar ekspluatāciju un remonta drošību saistīto risku izvērtēšana.			Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu remonta aprīkojumu, par riskiem, kas saistīti ar ekspluatāciju un remonta drošību, ievieto darbu mapē.
4. Spēj: novērtēt ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālo darbību.	4.1. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālo darbību novērtēšana. (7% no moduļa kopējā apjoma)	4.1.1. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālo darbību novērtēšana.	Prakses vadītāja uzraudzībā novērtē ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālo darbību, noskaidrojot to darbības tehnisko un tehnoloģisko parametru noviržu bīstamību un veidošanās cēloņus.	Novērtē ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālo darbību, analizējot to darbības tehnisko un tehnoloģisko parametru noviržu bīstamību un veidošanās cēloņus.	Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie atbilstoši ekspluatācijas instrukcijām novērtē ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālo darbību, analizējot to darbības tehnisko un tehnoloģisko parametru noviržu bīstamību un veidošanās cēloņus.
					Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu funkcionālo darbību novērtēšanu ievieto darbu mapē.
	4.2. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu spiedieniekārtu un to kompleksu	4.2.1. Spiedieniekārtu un to kompleksu aprīkojumu sagatavošana hidrauliskajai	Prakses vadītāja uzraudzībā sagatavo spiedieniekārtas un to kompleksus hidrauliskai	Konsultējoties ar prakses vadītāju, sagatavo spiedieniekārtas un to kompleksus	Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie atbilstoši instrukcijām sagatavo spiedieniekārtu un aprīkojumu hidrauliskajai pārbaudei. Veic hidraulisko pārbaudi, ievērojot

	hidrauliskās pārbaudes. (7% no moduļa kopējā apjoma)	pārbaudei.	pārbaudei, izvēlas atbilstošu aprīkojumu.	hidrauliskai pārbaudei, izvēlas atbilstošu aprīkojumu, aprēķina pārbaudes spiedienu.		darba secību un drošību, konstatē iekārtu bojājumus, protokolē pārbaudes rezultātus. Pēc veiksmīgas pārbaudes redzamā vietā piestiprina pārbaudes zīmi.
		4.2.2. Spiedieniekārtu un to kompleksu hidrauliskā pārbaude.	Prakses vadītāja uzraudzībā piedalās spiedieniekārtu un to kompleksu hidrauliskās pārbaudes procesā, konstatē iekārtu bojājumus, protokolē pārbaudes rezultātu.	Prakses vadītāja un eksperta uzraudzībā veic spiedieniekārtu un to kompleksu hidrauliskās pārbaudes procesā, konstatē iekārtu bojājumus, protokolē pārbaudes rezultātu.	Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par ķīmisko un biotehnoloģisko procesu spiedieniekārtu un to kompleksu hidraulisko pārbaudi ievieto darbu mapē.
5. Spēj: piedalīties ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanā ekspluatācijā.	5.1. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu vienkāršu detaļu un mezglu remonts. (15% no moduļa kopējā apjoma)	5.1.1. Detaļu un mezglu defektēšana.	Konsultējoties ar prakses vadītāju, izvēlas defektācijas metodi, defektē ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu vienkāršas detaļas un mezglus, noskaidro bojājumu rašanās cēloņus, novērtē materiālu pārklājumu atbilstību ekspluatācijas prasībām un savienojumu blīvējumu ķīmisko izturību.	Izvēlas defektācijas metodi, defektē ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu vienkāršas detaļas un mezglus, noskaidro bojājumu rašanās cēloņus, novērtē materiālu pārklājumu atbilstību ekspluatācijas prasībām un savienojumu blīvējumu ķīmisko izturību.	Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie defektē ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu vienkāršas detaļas un mezglus, izvēlas remonta metodes un paņēmienus. Remontē detaļas un mezglus (korpusus, maisītājus, blīvējumus, atloku savienojumus u.c.), pārbauda remonta kvalitāti atbilstoši ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu ekspluatācijas tehniskajai dokumentācijai. Izvēlas drošu aprīkojumu, ievēro darba drošības prasības. Prakses vadītājs novērtē izglītojamo spēju remontēt detaļu un mezglus.
		5.1.2. Detaļu un mezglu remonts.	Konsultējoties ar prakses vadītāju, izvēlas detaļu un mezglu remonta	Izvēlas detaļu un mezglu remonta metodes un paņēmienus (pēc	Portfolio (darbu mape).	Prakses vadītājs novērtē izglītojamo spēju remontēt detaļu un mezglus. Izglītojamie apkopoto

			metodes un paņēmienus (pēc defektu noteikšanas). Prakses vadītāja uzraudzībā remontē ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu detaļas un mezglus, nomainot bojātās sastāvdaļas un izmantojot tehnisko dokumentāciju. Novērtē materiālu pārklājumu atbilstību ekspluatācijas prasībām un atjauno to.	defektu noteikšanas). Konsultējoties ar prakses vadītāju, remontē ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu detaļas un mezglus, nomainot bojātās sastāvdaļas un izmantojot tehnisko dokumentāciju. Novērtē materiālu pārklājumu atbilstību ekspluatācijas prasībām un atjauno to.		informāciju par ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu detaļu un mezglu remontu ievieto darbu mapē.
	5.2. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu vienkāršu detaļu un mezglu izgatavošana. (7% no moduļa kopējā apjoma)	5.2.1. Detaļas darba rasējuma izpilde.	Konsultējoties ar prakses vadītāju, izpilda vienkāršas remontējamās detaļas darba rasējumu, novērtē detaļas apsaistes materiāla savietojamību agresīvā vidē, izvēlas detaļas materiālu un izgatavošanas metodi.	Konsultējoties ar prakses vadītāju, izpilda vienkāršas remontējamās detaļas darba rasējumu, novērtē detaļas apsaistes materiāla savietojamību agresīvā vidē, izvēlas detaļas materiālu un izgatavošanas metodi.	Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie izpilda vienkāršas remontējamās detaļas darba rasējumu, novērtē un izvēlas detaļas materiālu. Izgatavo detaļas un vienkāršus mezglus. Prakses vadītājs novērtē izglītojamo spēju remontēt detaļu un mezglus.
		5.2.2. Detaļu un mezglu izgatavošana.	Prakses vadītāja uzraudzībā izgatavo detaļas un vienkāršus mezglus, novērtē izgatavošanas ietekmi uz ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu ekspluatāciju.	Izgatavo detaļas un vienkāršus mezglus, novērtē izgatavošanas ietekmi uz ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu ekspluatāciju.	Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu detaļu un mezglu izgatavošanu un rasējumu kopijas ievieto darbu mapē.

	5.3. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošana ekspluatācijā. (7% no moduļa kopējā apjoma)	5.3.1. Ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanas ekspluatācijā noteikumi.	Iepazīstas ar ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanas ekspluatācijā noteikumiem un prasībām. Prakses vadītāja uzraudzībā novērtē iekārtu darbības atbilstību tehniskajai dokumentācijai. Piedalās iekārtu nodošanā ekspluatācijā.	Iepazīstas ar ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanas ekspluatācijā noteikumiem un prasībām. Konsultējoties ar prakses vadītāju, novērtē iekārtu darbības atbilstību tehniskajai dokumentācijai un analizē iekārtu pārbaudes rezultātus. Piedalās iekārtu nodošanā ekspluatācijā, sastāda aktu par iekārtu nodošanu ekspluatācijā.	Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie novērtē iekārtu darbības atbilstību tehniskajai dokumentācijai, veic ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanu ekspluatācijā, ievērojot normatīvo aktu prasības.
					Portfolio (darbu mape).	Izglītojamie apkopoto informāciju par ķīmisko un biotehnoloģisko procesu iekārtu nodošanu ekspluatācijā un aktu kopijas ievieto darbu mapē.

MODUĻA "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehānika prakse" ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Stacionārais vai portatīvais dators, aprīkots ar lietojumprogrammām un pieeju internetam	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.2.	Mērinstrumentu (bīdmērs, digitālais bīdmērs, mikrometrs, leņķmērs, taustmērs, vītņu šablons, mērlente u.c.) komplekts	1 uz 4 izglītojamajiem
1.3.	Mikrometriskā skava	1 uz 4 izglītojamajiem
1.4.	Iekšmēra indikators	1 uz 4 izglītojamajiem
1.5.	Palielināmais stikls	1 uz 4 izglītojamajiem
1.6.	Akumulatora skrūvgriezis ar uzgaļu komplektu	1 uz 4 izglītojamajiem
1.7.	Atslēdznieka darbgalds ar skrūvspīlēm, stacionārajiem instrumentiem un apgaismojumu, atbilstošu darba krēslu	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.8.	Instrumentu skapis	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.9.	Palīgmateriāli ķīmiskās ražošanas iekārtu apkopes un remonta darbu veikšanai	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.10.	Rūpniecisko iekārtu remontatslēdznieka instrumentu (asināšanas, rokas, mehānisko, elektrisko, pneimatisko un elektronisko) komplekts	1 uz 2 izglītojamajiem
1.11.	Darbarīku komplekts cauruļu un iekārtu izolēšanai	1 uz 2 izglītojamajiem
1.12.	Darbarīku un instrumentu komplekts hidraulisko un pneimatisko sistēmu apkopju veikšanai	1 uz 2 izglītojamajiem
1.13.	Darbarīku un instrumentu komplekts iekārtu apkopju veikšanai	1 uz 2 izglītojamajiem
1.14.	Energopievadu un iekārtu montāžas darbu instrumentu un darbarīku komplekts	1 uz 2 izglītojamajiem
1.15.	Darba vielu (šķīdumu) izlaišanas iekārtu komplekts	1 uz 2 izglītojamajiem
1.16.	Smērvielu uzpildes palīgiekārtu un dažādu veidu instrumentu komplekts	1 katram izglītojamajam
1.17.	Metināšanas iekārtu komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.18.	Lodēšanas iekārtu komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.19.	Degļu komplekts lodēšanas iekārtai	1 uz 4 izglītojamajiem
1.20.	Spiediena reduktors slāpekļa balonam	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.21.	Rokas, elektrisko, asināšanas, pneimatisko, elektronisko un stacionāro instrumentu un darbarīku maināmās daļas un rezerves daļas	1 uz 4 izglītojamajiem
1.22.	Gultņu novilcēju komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.23.	Vibrācijas mērīšanas iekārta	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.24.	Virpuļstrāvas defektoskops	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.25.	Magnētiskais defektoskops	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.26.	Ultraskaņas defektoskops	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.27.	Statiskās un dinamiskās balansēšanas iekārtas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.28.	Pārņēsājamo siltummaiņu apkopes (tīrīšanas un skalošanas) iekārtu, palīgīdzekļu un instrumentu (ar maināmām daļām) komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.29.	Instrumentu kastes, dažāda izmēra, komplekts	1 uz 4 izglītojamajiem

1.30.	Darbarīku individuālās glabāšanas somas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.31.	Dažādu konstrukciju kompresoru, sūkņu un ventilatoru komplekts to konstrukciju pētīšanai un remonta darbu veikšanai	1 uz 4 izglītojamajiem
1.32.	Dažādu stiprinājumu, detaļu, pārvadu un mehānismu komplekts darbības principa pētīšanai un izjaukšanas/salikšanas darbu veikšanai	1 uz 2 izglītojamajiem
1.33.	Stiprinājumu, detaļu, pārvadu un mehānismu komplekts nodiluma, deformāciju un bojājumu pētīšanai un remonta veikšanai	1 uz 2 izglītojamajiem
1.34.	Automatizācijas ierīču, palīgierīču, palīgmehānismu un vadības ierīču un palīgmehānismu paraugu komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.35.	Specializētie hidrauliskie instrumenti	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.36.	Specializētie skārdnieka instrumenti	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.37.	Celšanas ierīces, iekārtas, mehānismi un palīgmehānismi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.38.	Iekārtu un to mezglu regulēšanas instrumentu komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.39.	Elektroniskais virsmas raupjuma noteicējs	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.40.	Mehāniskais tahometrs	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.41.	Metalizators	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.42.	Iekārtas detaļu atjaunošanai ar elektrolītiskiem un ķīmiski termiskiem paņēmieniem	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.43.	Instrumenti darbam sprādzienbīstamā un ugunsbīstamā vidē	1 uz 2 izglītojamajiem
1.44.	Ķīmiskās ražošanas ierīces un komunikācijas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Dažāda formāta papīrs drukāšanai	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.2.	Kancelejas piederumi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.3.	Individuālie aizsardzības līdzekļi (t.sk. darba kombinezons, jaka (komplekts) un darba apavi)	1 katram izglītojamajam
2.4.	Tehniskā dokumentācija, instrukcijas, rasējumi, katalogi u.c.	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.5.	Rūpniecisko un ķīmiskās ražošanas iekārtu un sistēmu tehnisko projektu paraugi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.6.	Rūpniecisko un ķīmiskās ražošanas iekārtu un sistēmu tehniskās dokumentācijas veidlapas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.7.	Tvertnes smērvielu savākšanai un uzglabāšanai	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.8.	Cietlodes, materiāli un palīgmateriāli savienojumu atjaunošanai	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.9.	Energopievadu sistēmu montāžas armatūra, veidgabali, caurules un stiprinājumi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.10.	Lokmetināšanas elektrodu stieple	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.11.	Lokmetināšanas elektrodu komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.12.	Blīvēšanas un siltumizolācijas materiāli, palīgmateriāli un to izstrādājumi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.13.	Abrāzīvie un slīpēšanas materiāli	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.14.	Dažādu marku eļļas, smērvielas	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.15.	Palīgvielas rūpniecisko un ķīmiskās ražošanas iekārtu mezglu montāžai, apkopei un remontam (t.sk. attaukošanas vielas, skābeklis, slāpekļis, putas u.c.)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.16.	Krāsu kapilāru kontroles komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.17.	Polimērmateriāli	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.18.	Ķīmiskās vielas (acetons, petroleja u.c.)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.19.	Emaljas pārklājuma komponenti	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.20.	Ķīmiski noturīgie materiāli	Atbilstoši moduļa īstenošanai





Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Metināšanas pamati" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas veikt virsmas, detaļas vai caurules metināšanas pamatdarbus, ievērojot darba un vides aizsardzības prasības.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Izvērtēt metināšanas darbu specifikai raksturīgus darba vides riska faktorus. 2. Lasīt metināšanai nepieciešamo tehnisko dokumentāciju. 3. Sagatavot instrumentus, detaļas un konstrukcijas metināšanai. 4. Vizuāli pārbaudīt metināto savienojumu šuvju kvalitāti.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūti visi A un B daļas moduļi, izņemot noslēdzošo (prakses) moduli.
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Metināšanas pamati" apguves noslēgumā izglītojamie kārtā pārbaudījumu – atbilstoši metināšanas tehniskajai dokumentācijai (rasējumam) sagatavo instrumentus, detaļas un konstrukcijas virsmas detaļu vai cauruļu metināšanai; vizuāli pārbauda metināto savienojumu šuvju kvalitāti, novērš nepilnības.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Metināšanas pamati" ir C daļas izvēles modulis kvalifikāciju "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis" izglītojamajiem.

MODUĻA "Metināšanas pamati" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: izvērtēt metināšanas darbu specifikai raksturīgus darba vides riska faktorus. Zina: metināšanas elektrodrošības un ugunsdrošības noteikumus, kā arī pirmās palīdzības pasākumus, kas jāveic nelaimes gadījumos. Izprot: darba drošības, elektrodrošības un ugunsdrošības noteikumus metināšanā.	1.1. Metināšanas darbu specifika. (10% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Metināšanas darbiem raksturīgie vides riska faktori.	Skaidro darba drošības, elektrodrošības un ugunsdrošības noteikumus metināšanas laikā.	Izvērtē riskus un ievēro darba drošības, elektrodrošības un ugunsdrošības noteikumus metināšanas laikā.	Darbs ar tekstu. Prezentācija.	Izglītojamie grupās vai pāros, izmantojot mācību literatūru un interneta resursus, iegūst un apkopo informāciju par metināšanas specifiku – elektrodrošības un ugunsdrošības noteikumiem un vides riska faktoriem. Grupas prezentē izveidotos apskatus un veido vienotu apskatu, piemēram, domu karti.
	1.2. Darba drošība metināšanas darbu veikšanā. (10% no moduļa kopējā apjoma)	1.2.1. Darba drošības, elektrodrošības un ugunsdrošības noteikumu ievērošana, veicot metināšanas darbus.	Iekārto ergonomisku darba vietu metināšanai atbilstoši darba vadītāja norādēm, ievērojot darba drošības instrukcijas un darba aizsardzības noteikumus.	Patstāvīgi organizē un iekārto ergonomisku darba vietu metināšanai atbilstoši darba drošības noteikumiem, ievērojot mainīgās darba vides specifiku.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie praktiski iekārto ergonomisku darba vietu noteikta veida metināšanas darbiem atbilstoši elektrodrošības un ugunsdrošības noteikumiem konkrētā vietā.
		1.2.2. Pirmā palīdzība nelaimes gadījumā metināšanas darbos.	Sniedz pirmo palīdzību nelaimes gadījumā, kas iespējams metināšanas darbu veikšanas laikā, un izsauc neatliekamo medicīnisko	Sniedz pirmo palīdzību elektrotraumas gadījumā, kas iespējama metināšanas darbu veikšanas laikā, un izsauc neatliekamo medicīnisko palīdzību, sniedz	Situācijas modelēšana.	Izglītojamie darba drošības speciālista vadībā imitē dažādas traumas un modelē situācijas, kad nepieciešams sniegt pirmo palīdzību, pamato paņēmieni izvēli.

			palīdzību.	papildinformāciju par nelaimes gadījuma apstākļiem.		
2. Spēj: lasīt metināšanai nepieciešamo tehnisko dokumentāciju. Zina: metināto savienojumu un konstrukciju attēlojumu rasējumos, elektrodu markas, metināto šuvju apzīmējumus rasējumos. Izprot: metināšanai nepieciešamo tehnisko dokumentāciju.	2.1. Metināšanas tehniskā dokumentācija. (20% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Metināto savienojumu un konstrukciju attēlojums rasējumos.	Nolasa rasējumā norādīto virsmas, detaļas vai cauruļu izvietojumu.	Lasa metināšanai atbilstošo būvprojekta un darbu veikšanas projekta dokumentācijas sadaļu, atpazīst pieļautās kļūdas, sniedz priekšlikumus to novēršanai.	Darbs ar tekstu.	Izmantojot izdales materiālus, izglītojamie izpēta dažādus virsmas, detaļas vai cauruļu izvietojumus atbilstoši rasējumam, apgūst apzīmējumu izmantojumu.
					Individuāls patstāvīgais darbs.	Izglītojamie veic individuālu darbu – lasa grafiskos apzīmējumus izdalītajā materiālā.
	2.2. Metināto šuvju apzīmējumi rasējumos. (10% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.2. Elektrodu markas.	Raksturo elektrodu marku izvēli atbilstoši metināmā tērauda klasifikācijai un marķējumam, izmanto piemērotu marku.	Izskaidro elektrodu marku izvēli atbilstoši metināmā tērauda klasifikācijai un marķējumam. Izvēlas un izmanto piemērotu marku.	Patstāvīgais darbs.	Izglītojamie iepazīstas ar dažādu marku elektrodiem, noskaidro, kur atrodams un kā atšifrējams marķējums, kā tas norādīts projekta dokumentācijā, kā elektroda izvēle ietekmē kušņu veidošanos un metināšanas kvalitāti. Izglītojamie iepazīstas ar elektrodu izskatu.
		2.2.1. Pamatsimboli un papildsimboli.	Nolasa metināmo šuvju apzīmēšanas pamatsimbolus, apraksta papildsimbolus.	Nolasa un izskaidro metināmo šuvju apzīmēšanas pamatsimbolus un papildsimbolus.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot izdales materiālus, izpēta dažādus metināto šuvju veidus, to pamatsimbolus un papildsimbolus, apgūst simbolu nozīmi un to atšifrējumu.
					Individuāls patstāvīgais darbs.	Izglītojamie veic individuālu darbu – lasa un izskaidro simbolu apzīmējumus izdalītajā materiālā.

		2.2.2. Metināšanas procedūra montāžas procesā.	Lasa metināšanas procedūru atbilstoši darba uzdevumam, nosauc savienojuma veidu, darba uzdevumā izmantojamās pamatmateriālu grupas, piedevmateriālus, palīgmateriālus, metināšanas pozīcijas, metināšanas elementus, malu apstrādes procesu, metināšanas režīmus.	Lasa metināšanas procedūru atbilstoši darba uzdevumam un raksturo savienojuma veidu, darba uzdevumā izmantojamās pamatmateriālu grupas, piedevmateriālus, palīgmateriālus, metināšanas pozīcijas, metināšanas elementus, malu apstrādes procesu, metināšanas režīmus.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie saņem metināšanas procedūras un izstrādā sarakstu metināšanas darbiem, norādot savienojuma veidu, izmantojamās pamatmateriālu grupas, piedevmateriālus, palīgmateriālus, metināšanas pozīcijas, metināšanas elementus, malu apstrādes procesu, metināšanas režīmus, kas nepieciešami darba veikšanai.
3. Spēj: sagatavot instrumentus, detaļas un konstrukcijas metināšanai. Zina: tērauda metināmības noteikšanas paņēmienus saskaņā ar sertifikātā norādīto ķīmisko sastāvu, cauruļu metināšanai nepieciešamo instrumentu lietošanas paņēmienus (uzgriežņu atslēgas, skrūvgrieži, plakanknaibles, metināšanas āmuri, rokas elektroinstrumenti metāla griešanai un/vai slīpēšanai, metāla suku šuves tīrīšanai, aizzīmēšanas adatas).	3.1. Instrumentu sagatavošana cauruļu metināšanai. (15% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Rokas elektroinstrumentu un palīgierīču sagatavošana.	Pārbauda un sagatavo rokas elektroinstrumentus un palīgierīces (pirmsmetināšanas un pēcmetināšanas) darbu nodrošināšanai.	Novērtē instrumentu un palīgierīču atbilstību darba uzdevumam un darba aizsardzības prasībām. Patstāvīgi pārbauda un sagatavo darbam rokas elektroinstrumentus un palīgierīces (pirmsmetināšanas un pēcmetināšanas darbu nodrošināšanai).	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši metināšanas darba uzdevumam izvēlas un sagatavo darbam piemērotus instrumentus.
	3.2. Konstrukciju sagatavošana metināšanai. (15% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Metināmās virsmas sagatavošanas veidi, palīgierīces un līdzekļi.	Izvēlas pamatmateriāla tīrīšanas veidu, virsmas apstrādes palīgierīces un līdzekļus atbilstoši darba uzdevumam. Pārbauda palīgierīču darbaspēju. Sagatavo metināmās virsmas, detaļu vai sagatavju	Izvēlas pamatmateriāla tīrīšanas veidu, virsmas apstrādes palīgierīces un līdzekļus atbilstoši darba uzdevumam, pamato savu izvēli. Patstāvīgi pārbauda palīgierīču darbaspēju. Kvalitatīvi tīra metināmās virsmas un	Praktiskais darbs.	Izglītojamie praktiski trenējas tīrīt un slīpēt caurules ar slīpmašīnu. Apgūst mehānisko tīrīšanas līdzekļu veidus un tīrīšanas līdzekļu lietošanu, ievērojot drošības noteikumus.

Izprot: metināšanai nepieciešamo instrumentu izvēles nozīmi kvalitatīva darba veikšanā, izvēlētā metināšanas režīma ieregulēšanu un atbilstību konkrēto detaļu metināšanai.			malas atbilstoši darba uzdevumam.	sagatavo detaļu vai sagatavju malas atbilstoši darba uzdevumam.		
		3.2.2. Detaļu (cauruļu) malu sagatavošana metināšanas darbiem.	Novērtē detaļu (cauruļu) malu apstrādes nepieciešamību un izvēlas malu apstrādes veidu, saskaņojot to ar darba vadītāju. Apstrādā cauruļu malas.	Patstāvīgi novērtē detaļu (cauruļu) malu apstrādes nepieciešamību un izvēlas apstrādes veidu. Rūpīgi veic detaļu (cauruļu) malu apstrādi atbilstoši darba uzdevumam.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie praktiski trenējas griezt un slīpēt detaļu (cauruļu) galus, izmantojot griešanu ar skābekļa liesmu vai leņķa slīpmašīnu, iegaumē fāzētās maliņas izskatu sadursavienojumu veidošanai.
		3.2.3. Detaļu (cauruļu) salikšana metināšanai.	Saliek detaļas (caurules) metināšanai, ievērojot montāžas atstarpes un izmantojot palīgierīces cauruļu salikšanai.	Patstāvīgi precīzi saliek detaļas (caurules) metināšanai, ievērojot montāžas atstarpes, izmanto palīgierīces cauruļu salikšanai, pārbauda salikšanas pozicionālo atbilstību un veido pieķeršuves.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie saliek detaļas (caurules) metināšanai, ievērojot precizitāti un montāžas atstarpi un izmantojot palīgierīces.
	3.3. Metināšanas iekārtas un režīmi. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.3.1. Metināšanas iekārtu sagatavošana darbam.	Vizuāli pārbauda metināšanas iekārtu un pieslēdz atbilstošo aizsarggāzi. Izvēlas un uzstāda metināšanas stieples padeves rullīšus. Uzstāda metināšanas stieples spoli iekārtā un izvēlas atbilstošu stieples padeves vadīklu. Pievieno masas spaili sagatavei. Sagatavo darba vietu atbilstoši	Vizuāli pārbauda metināšanas iekārtu un pieslēdz atbilstošo aizsarggāzi. Patstāvīgi izvēlas un uzstāda metināšanas stieples padeves rullīšus atbilstoši darba uzdevumam. Uzstāda metināšanas stieples spoli iekārtā un izvēlas atbilstošu stieples padeves vadīklu. Pievieno masas spaili sagatavei. Patstāvīgi	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam sagatavo darba vietu, pievieno masas (zemes) kabeli, sagatavo metināšanas aizsargmasku un ieslēdz metināšanas iekārtu.

			darba drošības, elektrodrošības un ugunsdrošības noteikumiem.	sagatavo darba vietu atbilstoši darba drošības, elektrodrošības un ugunsdrošības noteikumiem.		
		3.3.2. Metināšanas režīmu izvēle.	Izvēlasetināšanas spriegumu atbilstoši metināmās caurules biezumam.	Precīzi izvēlas un iestata metināšanas režīmus, lietojot atbilstošus piedevmateriālus un palīgmateriālus un ievērojot tehniskos normatīvus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie izvēlas un iestata metināšanas parametrus atbilstoši detaļas (caurules) sienīgas biezumam.
4. Spēj: vizuāli pārbaudīt metināto savienojumu šuvju kvalitāti. Zina: šuves ģeometriskos izmēru vizuālās pārbaudes procesu, vizuālās pārbaudes ar šuvjmēru vai šabloniem no šuves saknes un šuves virskārtas procesu, šuves neatbilstības veidus (iegriezumus, uztecējumus, redzamās poras, necaurmetinājumu, caurdegumus (ar piekari un bez tās), apdegumus un šķakatas no pieķerēm, arī neatdalītos sārnus (plāvas)). Izprot: vizuālās pārbaudes veikšanas nepieciešamību kvalitatīvā metināšanā.	4.1. Savienojumu šuvju kvalitātes pārbaude. (10% no moduļa kopējā apjoma)	4.1.1. Metināto savienojumu šuvju kvalitātes novērtēšana.	Vizuāli novērtē metināto savienojumu šuves (FW un BW) pēc vienotiem kritērijiem. Nosauc šuvju nesagraujošās kontroles (NDT) metodes un tehniku.	Vizuāli novērtē metināto savienojumu šuves (FW un BW) pēc vienotiem kritērijiem un pamato vērtējumu. Apraksta dokumentācijas saturu un pamato lietošanas nepieciešamību. Izskaidro šuvju nesagraujošās kontroles (NDT) metodes un tehniku.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, vizuāli novērtē metināto savienojumu šuves (FW un BW) pēc vienotiem kritērijiem: detaļu sakere, šuves sākums un beigas, šuves ģeometriskos izmēru atbilstība savienojuma parametriem, caurmetinājums, iegriezumi pamatmetālā, poras šuves metālā, plaisas krāterī, apdegumi uz pamatmateriāla, šķakatas, plāvas.
		4.1.2. Metināto izstrādājumu ģeometriskās formas defektu novēršana.	Nosauc normatīvi tehniskos dokumentus metināto izstrādājumu novērtēšanai. Skaidro, kā spriegums un deformācija ietekmē izstrādājuma vai kontrolparauga	Nosauc normatīvi tehniskos dokumentus metināto izstrādājumu novērtēšanai. Prognozē un skaidro, kā spriegums un deformācija ietekmē izstrādājuma vai kontrolparauga ģeometriju. Lieto	Praktiskais darbs.	Izglītojamie apskata metināto izstrādājumu savienojumu paraugus, atpazīst biežāk sastopamos defektus. Izskaidro defektu rašanās cēloņus un izvēlas piemērotus nepilnību novēršanas paņēmienus.

			ģeometriju. Nosauc ģeometriskās formas nepilnību novēršanas paņēmienus.	atbilstošus ģeometriskās formas nepilnību novēršanas paņēmienus.		
--	--	--	---	---	--	--

Ieteicamie avoti

Darba aizsardzības likums [skatīts 2021. gada 30. martā]. Pieejams: <http://likumi.lv/doc.php?id=26020/>

Datorprogrammas izstrāde un īstenošana arodizglītības programmas "Metālapstrāde" metinātāju profesionālo priekšmetu teorētiskai apmācībai. – Vangaži, 2006 [skatīts 2021. gada 30. martā]. Pieejams: http://www.pikc.lv/lv/macibu_materiali/metinasanas-darba-tehnologija/metinataja_darba_tehnologija.pdf

Grēniņš E. Metināšana. Praktisko mācību darbu apraksti. – Ozolnieki, 2003 [skatīts 2021. gada 14. aprīlī]. Pieejams: <http://old.llkc.lv/files/biblioteka/201304/20130402-1047-metinasana.pdf>

LVS Metināšanā izlietojamie materiāli. Pulverstieples šļūdzinātāro tēraudu elektroloka metināšanai aizsarggāzēs. Klasifikācija [skatīts 2021. gada 30. martā]. Pieejams: <https://www.lvs.lv/products/3963/>

Metodiskais materiāls metinātāju darba tehnoloģijā, 2006 [skatīts 2021. gada 30. martā]. Pieejams: http://www.pikc.lv/lv/macibu_materiali/metinasanas-darba-tehnologija/metinataja_darba_tehnologija.pdf

Ministru kabineta 2016. gada 12. aprīļa noteikumi Nr. 209 "Iekārtu elektrodrošības noteikumi" [skatīts 2021. gada 30. martā]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/281514>

Ministru kabineta 2003. gada 10. jūnija noteikumi Nr. 300 "Darba aizsardzības prasības darbā sprādzienbīstamā vidē" [skatīts 2021. gada 30. martā]. Pieejams: <https://likumi.lv/doc.php?id=76254>

Ministru kabineta 2016. gada 19. aprīļa noteikumi Nr. 82 "Ugunsdrošības noteikumi" [skatīts 2021. gada 30. martā]. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/281646>

Pētersons O. Metālu metināšana. – Rīga: Buts, 1999.

Pētersons O., Priednieks J. MIG/MAG metināšana. – Rīga: AGA, 2005.

Althouse A. D., Turnquist C. H., Bowditch W. A., Bowditch K. E., Bowditch M. A. Modern Welding. Eleventh Edition. – Tinley Park, IL, USA: Goodheart-Willcox, 2012.

Christena S. Learn to Weld: Beginning MIG Welding and Metal Fabrication Basics. – New York: Crestline Books, 2014.

Fischer U. Mechanical and Metal Trades Handbook. 2nd ed. – Haan-Gruiten: Verlag Europa Lehrmittel, 2010.

Jeffus L., Baker B. Pipe Welding. – London: Delmar Cengage Learning, 2016.

Killing R. Welding Processes and Thermal Cutting. – Dusseldorf: DVS-Verlag, 2001.

Minnick. W. H. Gas Metal Arc Welding Handbook. Fifth Edition. – Tinley Park, IL, USA: Goodheart-Willcox, 2007.

Minnick W. H. Gas Tungsten Arc Welding Handbook. Sixth Edition. – Tinley Park, IL, USA: Goodheart-Willcox, 2012.

Rampaul H. Pipe Welding Procedures. – South Norwalk, Connecticut, USA: Industrial Press, Inc., 2003.

Ruth K. Welding Basics: An Introduction to Practical & Ornamental Welding. – Chanhassen, MN, United States: Creative Publishing international, 2004.

Walker J. R. Shielded Metal Arc Welding. – Tinley Park, IL, USA: Goodheart-Willcox, 2014.

MODUĻA "Metināšanas pamati" ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Dators ar interneta pieslēgumu	1 katram izglītojamajam
1.2.	Multimediju projektors un ekrāns	1
1.3.	Leņķa slīpmašīna	1 katram izglītojamajam
1.4.	Atslēdznieka darbgalds ar skrūvspīlēm	1 katram izglītojamajam
1.5.	Vīļu komplekts	1 katram izglītojamajam
1.6.	Iekārta metāla fāzēšanai	1 katram izglītojamajam
1.7.	Spīles cauruļu nostiprināšanai	1 katram izglītojamajam
1.8.	Stacionārais un portatīvaisetināšanas aparāts MMA	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.9.	MIG metināšanas iekārta	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.10.	Metināšanas stieples	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.11.	Darba galds un krēsls	1 katram izglītojamajam
1.12.	Kopētājs, printeris, skeneris	1
1.13.	Bezvadu prezentācijas tālvadības pults ar iebūvētu lāzera iekārtu	1
1.14.	Labiekārtota mācību darbnīca metināšanas darbu veikšanai	1
1.15.	Leņķa slīpmašīnas griezējdiski	1 katram izglītojamajam
1.16.	Šlagas āmuriņš, šuvjmēri, šablوني u.c.	1 katram izglītojamajam
1.17.	Darbam nepieciešamo atslēdznieka instrumentu komplekts	1 katram izglītojamajam
1.18.	Palīginstrumenti (āmurs, drāšu suka, knaibles u.c.), komplekts	1 katram izglītojamajam
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Metināšanas aizsargcimdi un cimdi darbam ar metālu (pāris)	1 katram izglītojamajam
2.2.	Nedegošs darba apģērbs vai speciāls priekšauts, uzrocis	1 katram izglītojamajam
2.3.	Darba apavi ar cietu purngalu, speciālu, termoizturīgu zoli (pāris)	1 katram izglītojamajam
2.4.	Individuālo aizsardzības līdzekļu komplekts (sejas aizsargmaska ar atbilstošiem aizsargstikliem, ausu aizsarglīdzekļi, elpošanas ceļu aizsardzības līdzekļi)	1 katram izglītojamajam
2.5.	Dažādas formas un tērauda markas metinātie izstrādājumi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.6.	Dažāda diametra un tērauda markas caurules	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.7.	Dažādu šuves valnīša defektu, kā arī kvalitatīvas šuves paraugi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.8.	Dažāda veida armatūra (metināmie kaltie veidgabali)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.9.	Kolektīvie aizsardzības līdzekļi (elektrometināšanas iekārtu zemējums, iekārtas drošības ierīces atbilstoši ražotāja lietošanas instrukcijai, ugunsdzēsības līdzekļi darbavietā, aizslietņi metinātāja darbavietā, norobežojumi)	Atbilstoši moduļa īstenošanai





Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Detaļu un mezglu 3D (trīsdimensiju) modelēšana" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas veikt detaļu un mezglu 3D (trīsdimensiju) modelēšanu.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Projektēt un rediģēt izstrādājumu ģeometriju CAD rasēšanas programmās. 2. Izveidot vairāku detaļu montāžas modeli ar nepieciešamajiem salāgojumiem CAD programmās. 3. Izveidot 2D rasējumus no 3D detaļas un montāžas modeļiem, dimensionēt tos automātiski un modificēt manuāli. 4. Veikt vienkāršas analīzes ar virtuālām simulācijas metodēm.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūti visi A un B daļas moduļi, izņemot noslēdzošo (prakses) moduli.
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Detaļu un mezglu 3D (trīsdimensiju) modelēšana" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – izstrādājumu ģeometriju projektēšanu un rediģēšanu CAD rasēšanas programmās; – vairāku detaļu montāžas modeļa ar nepieciešamajiem salāgojumiem izveidošanu CAD programmās; – 2D rasējumu no 3D detaļas un montāžas modeļiem izveidošanu, dimensionējot tos automātiski un modificējot manuāli; – vienkāršu analīžu veikšanu ar virtuālām simulācijas metodēm.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Detaļu un mezglu 3D (trīsdimensiju) modelēšana" ir C daļas izvēles modulis kvalifikācijām "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis".

MODUĻA "Detaļu un mezglu 3D (trīsdimensiju) modelēšana" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: projektēt un rediģēt izstrādājumu ģeometriju CAD rasēšanas programmās. Zina: CAD programmās sagatavotu rasējumu izmantošanas iespējas, modelējot detaļas un mezglus 3D. Izprot: CAD programmu savstarpējās atšķirības un to piemērotību dažādu rasējumu izstrādāšanā.	1.1. Ģeometriju projektēšana un rediģēšana CAD rasēšanas programmās. (25% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. CAD ģeometrijas zīmēšana un rediģēšana.	Zīmē un rediģē CAD ģeometrijas mācību vadītāja uzraudzībā.	Patstāvīgi zīmē un rediģē CAD ģeometrijas.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie, izmantojot dažādus informācijas avotus un metodiskos materiālus (<i>tutorial</i>), veic ģeometrijas zīmēšanu un rediģēšanu saskaņā ar izsniegto uzdevumu. Uzdevumu sarežģītības līmenis pakāpeniski palielinās. Kopā ar pedagogu izglītojamie izmēģina parametrisku rasējumu radīšanas iespējas, arī dažādus programmu ekrānskata režīmus.
		1.1.2. 3D projektēšana un parametrisku rasējumu radīšana.	Projektē 3D un sagatavo parametriskus rasējumus mācību vadītāja uzraudzībā.	Patstāvīgi projektē 3D un sagatavo parametriskus rasējumus, pēc nepieciešamības izmantojot dažādus ekrānskata režīmus.		
	1.2. CAD rasēšanas programmas un to izmantošana mezglu modelēšanā. (20% no moduļa kopējā apjoma)	1.2.1. CAD programmu aprīkojums un ekrānskatu režīmi.	Nosauc biežāk izmantotās CAD programmas aprīkojuma grupas un instrumentus. Patstāvīgi pārslēdz ekrānskatu režīmus.	Nosauc biežāk izmantotās CAD programmas aprīkojuma grupas un instrumentus, raksturo to lietojumu. Patstāvīgi pārslēdz ekrānskatu režīmus un apraksta katra režīma priekšrocības.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot dažādus informācijas avotus un metodiskos materiālus, apkopo informāciju par CAD programmu aprīkojuma grupām, instrumentiem un ekrānskata režīmiem.
2. Spēj: izveidot vairāku detaļu	2.1. Metroloģijas pamati.	2.1.1. Pielaides.	Nosauc biežāk izmantotās pielaides.	Izvēlas nepieciešamās pielaides, balstoties uz	Praktiskais darbs.	Izglītojamie, izmantojot dažādus informācijas avotus

montāžas modeli ar nepieciešamajiem salāgojumiem CAD programmās. Zina: CAD programmās montāžas modelēšanas secību, salāgojumu veidu un brīvības pakāpes izmantošanas iespējas, veidojot montāžas modeli. Izprot: CAD programmās montāžas modeļu un salāgojumu veidošanas posmus.	(10% no moduļa kopējā apjoma)		Spēj nolasīt rasējumā norādītās pielaiides.	uzdevumā noteiktajām salāgojamajām detaļām, pamato izvēli. Spēj nolasīt rasējumā norādītās pielaiides.		un metodiskos materiālus, apraksta noteiktu salāgojamu detaļu sēžas un pielaižu lauku. Apkopojot iegūtos rezultātus, nosaka detaļu saderību. Veic koriģēšanu.
		2.1.2. Salāgojumi un sēžas.	Nosauc izplatītākos salāgojuma veidus. Patstāvīgi nosaka pielaižu lauku, balstoties uz sēžas tipu un parametriem.	Izvēlas salāgojuma veidus, balstoties uz uzdevumā noteiktajām salāgojamajām detaļām, pamato izvēli. Patstāvīgi nosaka pielaižu lauku, balstoties uz sēžas tipu un parametriem.		
	2.2. CAD programmas gatavo detaļu montāžas pamati. (15% no moduļa kopējā apjoma)	2.2.1. Standartizēto savienojumu izveidošana CAD programmā.	Izmantojot CAD programmu, izveido izplatītākos standartizētos savienojumus.	Izmantojot CAD programmu, izveido standartizētus savienojumus. Nosauc un pamato savienojumu izveidošanas secību.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie patstāvīgi, izmantojot CAD programmatūru, izveido uzdevumā noteikto standartizēto savienojumu. Veidojot savienojumu, izvēlas optimālāko modelēšanas secību.
		2.2.2. Detaļu montāža CAD programmā.	Izmantojot CAD programmu, izveido montāžas modeli. Nosauc brīvības pakāpes, kurās darbosies izveidotais modelis.	Izmantojot CAD programmu, izveido montāžas modeli. Nosauc brīvības pakāpes, kurās darbosies izveidotais modelis. Izvēlas un pamato montāžas modelēšanas secību.	Praktiskais darbs.	Izmantojot CAD programmatūru, izglītojamie patstāvīgi izveido montāžas modeli no dotajiem detaļu modeļiem. Izmantojot izveidoto modeli, nosaka tā atsevišķo daļu brīvības pakāpes un kustību robežu.
3. Spēj: izveidot 2D rasējumus no 3D detaļas un montāžas modeļiem, dimensionēt tos	3.1. Rasējumu izveidošana 3D modelēšanas programmā.	3.1.1. Rasējuma izveidošana no 3D modeļa.	Izveido automātisko rasējumu no 3D modeļa.	Izvēlas un pamato nepieciešamos parametrus, veidojot automātisko rasējumu saskaņā ar doto	Praktiskais darbs.	Izglītojamie patstāvīgi izveido automātisko rasējumu no 3D modeļa. Izveidoto rasējumu manuāli rediģē, pievienojot nepieciešamos

automātiski un modificēt manuāli. Zina: modelēšanas programmās automātisko rasējumu izveides, dimensionēšanas un manuālas rediģēšanas iespējas, veidojot rasējumus. Izprot: modelēšanas programmas rasējuma automātiskās izveides funkcijas izmantošanas iespējas.	(15% no moduļa kopējā apjoma)			uzdevumu. Izveido automātisko rasējumu no 3D modeļa.		skatus un griezumus, izliek nepieciešamos izmērus. Noformē rasējumu atbilstoši ISO standartam.
		3.1.2. Automātiskā rasējuma rediģēšanas pamati.	Manuāli rediģē automātiski izveidotā rasējuma parametrus atbilstoši dotajam uzdevumam.	Manuāli rediģē automātiski izveidotā rasējuma parametrus atbilstoši dotajam uzdevumam un ISO standartiem. Pamato dimensionēšanas nepieciešamību rediģēšanas laikā.		
		3.1.3. ISO standarti rasējumu noformēšanā.				
4. Spēj: veikt vienkāršas analīzes ar virtuālām simulācijas metodēm. Zina: CAD programmas modeļu virtuālās simulācijas izmantošanas iespējas, veidojot vienkāršu modeļa virtuālo analīzi. Izprot: analīzes veikšanai nepieciešamo vienkāršu virtuālo simulācijas metožu izmantošanas kārtību.	4.1. CAD programmas simulāciju metodes. (15% no moduļa kopējā apjoma)	4.1.1. Kustību simulācija. 4.1.2. Slogojumu simulācija.	Nosauc simulācijas izveidošanas kārtību. Izveido 3D modeļa virtuālo simulācijas modeli.	Nosauc simulācijas izveidošanas kārtību. Izveido 3D modeļa virtuālo simulācijas modeli. Izveido priekšlikumus modeļa uzlabošanai.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie, izmantojot CAD programmu, izveido 3D modeļa kustības un slogojuma simulāciju. Pēc iegūtajiem rezultātiem veic modeļa virtuālo analīzi. Nosaka modeļa vājākos punktus un sniedz rekomendācijas modeļa uzlabošanai. Patstāvīgi veic modeļa daļēju uzlabošanu un atkārtotas simulācijas. Salīdzina iegūtos rezultātus.

Ieteicamie avoti

Čukurs J., Dobelis M., Nulle I. Inženiergrafika. Mācību grāmata. – Jelgava: LLU, 2008.

Kumermanis M., Rudzītis J., Širons E., Fiļipovs A. Salāgojumi un izmēru ķēdes. – Rīga: RTU izdevniecība, 2009.

Mozga N. Automatizētā projektēšana ar AutoCAD 2007. – Rīga: Mācību grāmata, 2007.

Autodesk, Inc [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: www.autodesk.com/products/autocad/overview/

CADArtifex, SOLIDWORKS 2017: A Power Guide for Beginners and Intermediate Users. – USA: Create Space, 2017.

MODUĻA "Detaļu un mezglu 3D (trīsdimensiju) modelēšana" ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Dators ar interneta pieslēgumu un lietojumprogrammām	1 katram izglītojamajam
1.2.	CAD rasēšanas programmas	2 katram izglītojamajam
1.3.	Interaktīvā tāfele ar piederumiem	1
1.4.	Printeris, skeneris, kopētājs	1
1.5.	Darba galds un krēsls	1 katram izglītojamajam
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	A4 formāta papīrs drukāšanai (paka, 500 loksnes)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.2.	Detaļu paraugu komplekts rasējumu izstrādei	Atbilstoši moduļa īstenošanai



Uz sākumu



Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Lodēšana" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas pārbaudīt metāla detaļas un virsmas atbilstību darba uzdevumam, lodēt metāla detaļas un virsmas, montāžai nepieciešamās caurules.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Lasīt lodēšanai nepieciešamo tehnisko dokumentāciju. 2. Atšķirt lodēšanā izmantojamus materiālus, palīgmateriālus un to īpašības. 3. Izvēlēties nepieciešamos instrumentus un palīģierīces lodēšanai un izmantot atbilstošas iekārtas. 4. Pārbaudīt metāla detaļas un virsmas atbilstību lodēšanas darbu veikšanai. 5. Lodēt metāla virsmas un detaļas un noteikt lodēšanas kvalitāti.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūti visi A un B daļas moduļi, izņemot noslēdzošo (prakses) moduli.
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Lodēšana" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – metāla detaļas un virsmas atbilstības pārbaudi tehniskajam rasējumam; – virsmas, detaļas vai caurules lodēšanu; – darba kvalitātes pārbaudi pēc lodēšanas.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Lodēšana" ir C daļas izvēles modulis kvalifikācijām "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis".

MODUĻA "Lodēšana" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: lasīt lodēšanai nepieciešamo tehnisko dokumentāciju. Zina: detaļu attēlu konstruēšanas noteikumus, rasējumu veidus, grafiskos nosacītos apzīmējumus, tekstveida norādījumus, savienojumu un konstrukciju rasējumus. Izprot: lodēšanas procedūras specifiku un nozīmi montāžas, apkalpošanas un remonta procesā.	1.1. Lodēšanai nepieciešamā tehnoloģiskā dokumentācija. (10% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Detaļas rasējumi un tehnoloģiskā dokumentācija detaļas izgatavošanai.	Izskaidro galvenos grafiskos apzīmējumus un tekstveida norādījumus tehniskajā dokumentācijā. Lasa savienojumu un konstrukciju rasējumus.	Izskaidro galvenos grafiskos apzīmējumus un tekstveida norādījumus tehniskajā dokumentācijā, pamato to lietojumu. Lasa un raksturo konstrukciju rasējumus.	Darbs ar tekstu un grafisko informāciju.	Izglītojamie iepazīstas, analizē un apspriež detaļu attēlu un inženiersistēmu shēmu paraugus.
2. Spēj: atšķirt lodēšanā izmantojamos materiālus, palīgmateriālus un to īpašības.	2.1. Lodēšanā izmantojamo materiālu un palīgmateriālu īpašības un klasifikācija.	2.1.1. Lodēšanas materiālu īpašības (ķīmiskās, fizikālās, galvenās mehāniskās, tehnoloģiskās un ekspluatācijas).	Nosauc lodēšanā izmantojamo materiālu ķīmiskās, fizikālās, galvenās mehāniskās, tehnoloģiskās un ekspluatācijas īpašības.	Nosauc lodēšanā izmantojamo materiālu ķīmiskās, fizikālās, galvenās mehāniskās, tehnoloģiskās un ekspluatācijas īpašības un izskaidro to nozīmi.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un interneta resursus, iegūst un apkopo informāciju par lodēšanā izmantojamo materiālu īpašībām.

Zina: lodēšanas materiālu, palīgmateriālu klasifikāciju un apzīmējumus. Izprot: lodēšanas materiālu, palīgmateriālu fizikālās, ķīmiskās, mehāniskās, tehnoloģiskās un ekspluatācijas īpašības.	(10% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.2. Lodēšanas piedevmateriāli (mīkstlodes/cietlodes).	Atšķir un nosauc lodēšanas piedevmateriālus.	Izskaidro un pamato lodēšanas piedevmateriālu izmantošanu.	Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, rāda pārējiem izglītojamajiem piedevmateriālus un to izmantojumu, stāsta par tiem.
		2.1.3. Palīgmateriālu veidi un īpašības.	Nosauc lodēšanā izmantojamās palīgmateriālus un to īpašības.	Nosauc lodēšanā izmantojamās palīgmateriālus un izskaidro to īpašības.	Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, rāda pārējiem izglītojamajiem izmantojamās palīgmateriālus un stāsta par to īpašībām.
		2.1.4. Materiālu un palīgmateriālu izmantošanas iespējas.	Nosauc materiālu un palīgmateriālu izmantošanas iespējas un izvēlas nepieciešamo materiālu/palīgmateriālu lodēšanai.	Nosauc materiālu un palīgmateriālu izmantošanas iespējas un izvēlas nepieciešamo materiālu/palīgmateriālu, pamato tā atbilstību lodēšanai.	Situācijas analīze.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam izvēlas materiālu/palīgmateriālu, izskaidro tā izmantošanas iespējas un pamato atbilstību lodēšanai.
	2.2. Materiālu, palīgmateriālu kvalitātes prasības. (10% no moduļa kopējā apjoma)	2.2.1. Kontroles posmi.	Pārbauda pamatmateriālu (materiāli lodēšanai) salikšanas kvalitāti.	Vispārīgi raksturo pamatmateriālu sastāvu un īpašības, pārbauda pamatmateriālu salikšanas kvalitāti.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie, izmantojot izdales materiālus, izpēta: 1) pamatmateriālu kvalitāti pirms lodēšanas; 2) lodēšanas laikā izvēlētās tehnoloģijas piemērotību.
3. Spēj: izvēlēties nepieciešamos lodēšanas instrumentus un palīgierīces un izmantot atbilstošās iekārtas.	3.1. Lodēšanas instrumenti un palīgierīces. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.1.1. Lodēšanā izmantojamo instrumentu un palīgierīču veidi.	Nosauc lodēšanā izmantojamās instrumentus un palīgierīces. Apraksta ar instrumentiem un palīgierīcēm veicamos darbus.	Nosauc un raksturo lodēšanā izmantojamās instrumentus un palīgierīces. Apraksta un izskaidro ar instrumentiem un palīgierīcēm veicamos darbus.	Individuāls patstāvīgais darbs. Grupu darbs.	Izglītojamie iepazīstas ar lodēšanas instrumentiem un palīgierīcēm un, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, rāda tos pārējiem un stāsta par tiem.

Zina: lodēšanā lietojamo instrumentu un palīgierīču veidus. Izprot: lodēšanai noteiktās kvalitātes prasības, instrumentu un palīgierīču lietošanas paņēmienus un nosacījumus.		3.1.2. Lodāmuru veidi un izmantošana darba procesā.	Izvēlas un sagatavo dažādus lodāmus droša darba veikšanai.	Izvēlas un sagatavo dažādus lodāmus droša darba veikšanai, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie veic darba uzdevumu – izvēlas darba uzdevumam atbilstošu lodāmuru un sagatavo to darba procesam, ievēro drošus darba paņēmienus un instrumentu ekspluatācijas noteikumus.
		3.1.3. Instrumentu un palīgierīču, veicamo darbu un lietošanas paņēmienu raksturojums.	Demonstrē lodēšanā izmantojamo instrumentu un palīgierīču lietošanas paņēmienus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Demonstrē un izskaidro lodēšanā izmantojamo instrumentu un palīgierīču lietošanas paņēmienus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Demonstrēšana.	Izglītojamie izskaidro un demonstrē instrumentu un palīgierīču lietošanas paņēmienus, ievērojot drošus darba paņēmienus.
	3.2. Lodēšanas iekārtas. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Lodēšanas iekārtu izmantošana darba procesā.	Izvēlas un izmanto lodēšanas iekārtu darba uzdevuma izpildē.	Izvēlas un izmanto lodēšanas iekārtu darba uzdevuma izpildē, izskaidro tās izmantošanas īpatnības.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši rasējumam vai shēmai mācību darbnīcā vai darba vidē izvēlas un izmanto lodēšanas iekārtu.
4. Spēj: pārbaudīt metāla detaļas un virsmas atbilstību lodēšanas darbu veikšanai. Zina: detaļas un virsmas sagatavošanu lodēšanas darbu veikšanai, darbu gaitu un secību, drošus darba paņēmienus, atbilstošo instrumentu ekspluatācijas noteikumus. Izprot: detaļu un virsmas sagatavošanas pamatprocesus.	4.1. Detaļas un virsmas sagatavošana lodēšanas darbu veikšanai. (15% no moduļa kopējā apjoma)	4.1.1. Savienojuma vietas attīrīšana pirms lodēšanas.	Attīra savienojuma vietu pirms lodēšanas un pārbauda tās atbilstību, ievērojot darba drošības prasības.	Attīra savienojuma vietu pirms lodēšanas un pārbauda tās atbilstību, ievērojot darba drošības prasības, pamato virsmas attīrīšanas tehnoloģiskos procesus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie atbilstoši darba uzdevumam attīra cauruļu savienojuma vietu pirms lodēšanas un pārbauda tās atbilstību, ievērojot darba drošības prasības.
		4.1.2. Metāla detaļas un virsmas atbilstības pārbaude lodēšanas darbu veikšanai.				
		4.1.3. Droši darba paņēmieni, atbilstošo instrumentu ekspluatācijas noteikumi, veicot detaļas un virsmas sagatavošanu.				

5. Spēj: lodēt metāla virsmas un detaļas un noteikt lodēšanas kvalitāti. Zina: lodēšanas darbu gaitu un secību, droša darba veikšanas paņēmienus, atbilstošo instrumentu ekspluatācijas noteikumus. Izprot: lodēšanas pamatprocesus un darba drošības prasības.	5.1. Lodēto savienojumu veidi.	5.1.1. Izturīgie savienojumi.	Atšķir un izskaidro lodēšanā izveidotos savienojumus.	Izskaidro un pamato izturīgo, blīvo un izturīgi blīvo savienojumu izmantošanu lodēšanā.	Demonstrēšana.	Izglītojamie, izmantojot dotos paraugus, zīmējumus un citus vizuālos uzskates līdzekļus, iepazīstina citus izglītojamos ar dažāda veida lodētajiem savienojumiem un izskaidro to izmantošanas iespējas.
	(5% no moduļa kopējā apjoma)	5.1.2. Blīvie savienojumi.				
		5.1.3. Izturīgi blīvie savienojumi.				
	5.2. Lodēšanas veidi.	5.2.1. Lodēšana ar cietlodēm.	Sagatavo lodāmus droša darba veikšanai, lodē ar cietlodēm, izmantojot dažādus lodāmus, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Sagatavo lodāmus droša darba veikšanai, lodē ar cietlodēm, izmantojot dažādus lodāmus un ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie sagatavo dažādus lodāmus droša darba veikšanai un lodē ar cietlodēm atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.
		5.2.2. Lodēšana ar mīkstlodēm, izmantojot dažādus lodāmus.	Sagatavo dažādus lodāmus droša darba veikšanai, lodē ar mīkstlodēm, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Sagatavo dažādus lodāmus droša darba veikšanai, lodē ar mīkstlodēm, ievērojot drošus darba paņēmienus, kontrolē un koriģē darba procesu.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie sagatavo dažādus lodāmus un lodē ar mīkstlodēm atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.
		5.2.3. Modernie lodēšanas paņēmieni (lodēšana ar lāzera staru u.c.).	Izskaidro moderno lodēšanas paņēmieni būvību un izmantošanu.	Izskaidro moderno lodēšanas paņēmieni būvību un izmantošanu, salīdzina tos.	Patstāvīgais darbs.	Izglītojamie, izmantojot mācību literatūru un interneta resursus, iegūst un apkopo informāciju par modernajiem lodēšanas paņēmieniem un to lietojumu.
	5.3. Lodēšanas kvalitāte.	5.3.1. Lodēšanas kvalitātes pārbaude.	Pārbauda lodēšanas kvalitāti pēc savienojuma uzdevuma izpildes, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Pārbauda lodēšanas kvalitāti pēc savienojuma uzdevuma izpildes un izlabo defektu, ievērojot drošus darba paņēmienus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie pārbauda lodēšanas kvalitāti pēc savienojuma uzdevuma izpildes un izlabo defektu atbilstoši darba uzdevumam, ievērojot drošus darba paņēmienus.

Ieteicamie avoti

- Avotiņš J., Freimanis V., Roze I., Vējiņš O. Mašīnbūves materiāli un to apstrāde. – Rīga: Zvaigzne, 1985.
- Berenfelds V. Tehniskais minimums metālapstrādē. – Rīga: Avots, 1989.
- Boiko I. Metināšana un lodēšana. – Rīga: RTU, 2007.
- Ozoliņš J., Geriņš Ē., Muižnieks G. Inženiermateriālu īpašības un marķēšana. – Rīga: Rīgas Tehniskā universitāte, 2008.
- Ozoliņš J., Straume I., Muižnieks G. Inženiermateriālu struktūra un īpašības. – Rīga, 2009 [skatīts 2020. gada 30. augustā]. Pieejams: <http://omega.rtu.lv/IBSI/KASTE/Lab%20darbu%20praktikums%20materialziniba.doc>
- Sokolovs V. Instrukīvās kartes praktiskajās mācībās "Atslēdznieku darbi". – Višķi: Višķu Profesionālā vidusskola, 2010.
- Board E. Hand Book Of Electroplating Anodizing. – [B. v.]: Engineers India Research Ins., 2017.
- Cain T. Soldering and Brazing. – UK: Trans-Atlantic Publications, 1985.
- Dorn L. Hartlötten und Hochtemperaturlöten. – [B. v.]: Expert Auflage, 2007.
- Lofting R. Brazing and Soldering. – [B. v.]: Crowood Press, 2015.
- Miedek D. Hartlötten: Kein Buch mit sieben Siegeln. – [B. v.]: Fachbuch, 2012.
- Pritchard D. Soldering, Brazing and Welding. – [B. v.]: Crowood Press, 2001.
- Фещенко В. Справочник конструктора. Книга 1. Машины и механизмы. – [B. v.]: Литра, 2019.

MODUĻA "Lodēšana" **ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI**

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Dators ar interneta pieslēgumu	1 katram izglītojamajam
1.2.	Projektors un ekrāns	1
1.3.	Elektriskais lodāmurs	1 katram izglītojamajam
1.4.	Periodiski karsējamie lodāmuri	1 katram izglītojamajam
1.5.	Ar gāzi vai šķidru degvielu pildāmi lodāmuri	1 katram izglītojamajam
1.6.	Skrūvspīles	1 katram izglītojamajam
1.7.	Darbgalds	1 katram izglītojamajam
1.8.	Stacionārais nosūcējs	1 katram izglītojamajam
1.9.	Leņķa slīpmašīna	1
1.10.	Gāzes reduktors	1
1.11.	Atslēdznieka darbgalds ar skrūvspīlēm	1
1.12.	Galds ar lejupejošu gāzu atsūkšanas plūsmu	1
1.13.	Gumijas paklājs darba vietā	1
1.14.	Instrumentu skapji	3
1.15.	Metāla lineāls, 1000 mm	1 katram izglītojamajam
1.16.	Bīdmērs ar elektronisko ciparu indikāciju (digitālais)	1 uz 5 izglītojamajiem
1.17.	Gāzes balons ar inerto gāzi	1
1.18.	Fotofiksācijas un videofiksācijas ierīces (pārbaudei)	1
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Mīkstlodes, komplekts	1 katram izglītojamajam
2.2.	Cietlodes, komplekts	1 katram izglītojamajam
2.3.	Lodēšanas ķīmija, komplekts	1 katram izglītojamajam
2.4.	Dažādi statīvi un iekārtas, komplekts	1 katram izglītojamajam
2.5.	Palīginstrumenti (āmurs, knaibles, drāšu sukas, rokas metāla zāģis u.c.), komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.6.	Cauruļu (dažāda diametra) komplekts lodēšanai	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.7.	Visu veidu cauruļu dažādi veidgabali (paraugi)	Atbilstoši moduļa īstenošanai
2.8.	Zamšādas cimdi (pāris)	1 katram izglītojamajam
2.9.	Kombinezons un jaka, komplekts	1 katram izglītojamajam
2.10.	Darba zābaki (pāris)	1 katram izglītojamajam





Valsts izglītības
satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

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»

MODUĻA "Iekārtu pamatmezglu projektēšanas pamati" APRAKSTS



Uz sākumu

Moduļa mērķis	Sekmēt izglītojamo spējas veikt iekārtu pamatmezglu projektēšanu.
Moduļa uzdevumi	Attīstīt izglītojamo prasmes: 1. Veikt iekārtas pārvada izvēli. 2. Izjaukt un salikt reduktoru, lietojot tehnisko dokumentāciju. 3. Veikt pārvada detaļu materiālu izvēli. 4. Projektēt vispārīgas nozīmes mehānisko piedziņu ar vienpakāpes zobratu reduktoru un atklātu, horizontālu ķēdes/siksnas pārvadu.
Moduļa ieejas nosacījumi	Apgūti visi A un B daļas moduļi, izņemot noslēdzošo (prakses) moduli.
Moduļa apguves novērtēšana	Moduļa "Iekārtu pamatmezglu projektēšanas pamati" apguves noslēgumā izglītojamie kārto pārbaudījumu. Pārbaudījumā iekļauj: – iekārtas pārvadu veidu un to detaļu materiālu izvēli atbilstoši tehniskajām prasībām; – reduktoru izjaukšanu un salikšanu, lietojot tehnisko dokumentāciju; – vispārīgas nozīmes mehānisko piedziņu projektēšanu.
Moduļa nozīme un vieta kartē	Modulis "Iekārtu pamatmezglu projektēšanas pamati" ir C daļas izvēles modulis kvalifikācijām "Rūpniecisko iekārtu mehāniķis" un "Ķīmisko un biotehnoloģisko iekārtu mehāniķis".

MODUĻA "Iekārtu pamatmezglu projektēšanas pamati" SATURS

Sasniedzamais rezultāts	Temats	Ieteicamais saturs	Mācību sasniegumu apguves līmeņu apraksti		Metodiskais nodrošinājums	
			Vidējs apguves līmenis	Optimāls apguves līmenis	Metodiskie paņēmieni un mācību organizācijas formas	Idejas īstenošanai
1. Spēj: veikt iekārtas pārvada izvēli. Zina: pārvadu veidus, to uzbūvi, darbības principus, lietošanas noteikumus un drošus darba paņēmienus. Izprot: berzes un sažobes pārvadu darbības teorētiskos pamatus un kinemātiskās shēmas.	1.1. Mašīnu elementi. (15% no moduļa kopējā apjoma)	1.1.1. Berzes pārvadi.	Nosauc izplatītākos pārvadu veidus. Pamato pārvada priekšrocības un trūkumus.	Nosauc izplatītākos pārvadu veidus. Pamato pārvada priekšrocības un trūkumus. Apraksta pārvada uzbūvi un iespējamās lietošanas vietas.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie, izmantojot dažādus informācijas resursus, meklē un apkopo informāciju par pārvadu tehniskajiem parametriem. Apraksta tehnisko parametru uzstādīšanas un pieredzēšanas metodes. Prezentē darbu.
		1.1.2. Sažobes pārvadi.				
		1.1.3. Pārvadu elementi.				
	1.2. Rūpnieciskās iekārtas. (5% no moduļa kopējā apjoma)	1.2.1. Rūpniecisko iekārtu uzbūves principi.	Nosauc rūpnieciskās iekārtas uzbūves principus.	Nosauc rūpnieciskās iekārtas uzbūves principus. Apraksta iekārtas darba un apkopes metodes.	Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie individuāli vai grupās veic samontēto rūpniecisko iekārtu vizuālo apskati. Izmantojot tehnisko dokumentāciju, nosaka katras iekārtas detaļas atrašanās vietu. Veic iekārtas daļēju vai pilnu izjaukšanu (laboratorijā, darbnīcā, uzņēmumā).
	1.3. Teorētiskā mehānika. (10% no moduļa kopējā apjoma)	1.3.1. Spēku aprēķinu metodes.	Veic vienkāršus deformācijas un spēka izturības aprēķinus un drošības parametru aprēķinus.	Veic vienkāršus deformācijas, spēka izturības aprēķinus. Aprēķina sistēmas iekšējo spēku iedarbību. Veic drošības parametru	Aprēķinu veikšana.	Izglītojamie iepazīstas ar spēka sistēmu aprēķināšanas metodēm, un katrs izglītojamais atbilstoši uzdevumam aprēķina sistēmas iekšējos spriegumus un deformācijas. Veic
		1.3.2. Drošības parametru noteikšanas metodes.				

				aprēķinus. Patstāvīgi sniedz rekomendācijas drošības nodrošināšanā.		drošības aprēķinus uzdevumā dotajai iekārtai/mezgliam un nosaka kritiskos parametrus.
2. Spēj: izjaukt un salikt reduktoru, lietojot tehnisko dokumentāciju. Zina: reduktora uzbūvi, pārvada detaļu salāgojuma principus, instrumentu un palīgierīču lietošanas noteikumus. Izprot: reduktora darbības un resursa atkarību no tehnisko prasību ievērošanas.	2.1. Reduktoru izjaukšana un salikšana. (10% no moduļa kopējā apjoma)	2.1.1. Atslēdznieka darba metodes.	Veic reduktora izjaukšanu un salikšanu mācību vadītāja uzraudzībā, izmantojot atslēdznieka darba metodes.	Patstāvīgi ar atslēdznieka darba metodēm veic reduktora izjaukšanu un salikšanu, izmantojot iekārtas tehnisko dokumentāciju.	Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie individuāli vai grupās veic samontēto reduktoru izjaukšanu, pārbaudi un salikšanu. Veic salikšanu/izjaukšanu, balstoties uz tehniskās dokumentācijas norādēm.
		2.1.2. Atslēdznieka instrumentu ekspluatācijas pamati.	Izvēlas darba metodes un izmantojamus atslēdznieku instrumentus.	Izvēlas darba metodes, izmantojamus atslēdznieku instrumentus. Nosauc drošības riskus, kas saistīti ar konkrēto instrumentu izmantošanu.	Praktiskais darbs darba vietā.	Izglītojamie individuāli izvēlas nepieciešamos instrumentus uzdevumā noteiktā darba izpildei. Apraksta darba kārtību un izpilda to. Organizē savu darba vietu, ievērojot drošības pasākumus.
	2.2. Reduktoru uzbūve. (5% no moduļa kopējā apjoma)	2.2.1. Reduktoru uzbūves pamati.	Nosauc reduktoru un elektromotoru uzbūvi. Apraksta uzdevumā dotā reduktora tehniskos parametrus, izmantojot tā tehnisko dokumentāciju.	Nosauc reduktoru un elektromotoru uzbūvi. Apraksta un pamato uzdevumā dotā reduktora tehniskos parametrus, izmantojot tā tehnisko dokumentāciju. Sniedz elektromotora izvēles rekomendācijas.	Darbs ar tekstu.	Izglītojamie individuāli, izmantojot dažādus informācijas resursus (tehnisko dokumentāciju, interneta materiālus u.c.), meklē un apkopo informāciju par uzdevumā dotā reduktora tehniskajiem parametriem un vērtībām. Apraksta tehnisko parametru atbilstību uzdevumam. Prezentē darbu.
		2.2.2. Elektromotoru uzbūves pamati.				
		2.2.3. Tehniskās dokumentācijas apkopošana.				
3. Spēj: veikt pārvada detaļu materiālu izvēli.	3.1. Materiālu pretestība.	3.1.1. Materiālu pretestības pamati.	Izvēlas materiālus, balstoties uz to īpašībām.	Izvēlas un pamato materiālu izvēli, balstoties uz to īpašībām.	Darbs ar informāciju.	Izglītojamie apkopo informāciju par materiālu pretestību un īpašībām.

Zina: detaļu virsmu apstrādes tehnoloģijas. Izprot: detaļu virsmu kvalitātes un virsmas gluduma klases, detaļu un to virsmu termiskās un ķīmiskās apstrādes ietekmi uz pārvada īpašībām un darbību.	(3% no moduļa kopējā apjoma)					
	3.2. Metālu apstrādes tehnoloģijas pamati. (10% no moduļa kopējā apjoma)	3.2.1. Virsmas raupjuma noteikšanas pamati.	Nosauc virsmas raupjuma noteikšanas metodes.	Izvēlas un pamato virsmas raupjuma noteikšanas metodes atkarībā no darba uzdevuma.	Darbs ar dokumentāciju.	Izglītojamie apkopo informāciju par raupjuma noteikšanas metodēm un virsmas gluduma klasēm. Sagatavo prezentāciju un prezentē darbu.
		3.2.2. Metālu apstrādes metodes.	Nosauc metālu apstrādes veidus.	Nosauc un apraksta metālu apstrādes veidus.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie saņem uzdevumu izveidot detaļu no metāla. Izmantojot rokas un elektriskos instrumentus, izglītojamie izveido detaļu atbilstoši uzdevumam.
		3.2.3. Metālu aizsardzības metodes.	Nosauc metālu aizsardzības metodes. Izvēlas aizsardzības metodi atbilstoši dotajam uzdevumam.	Nosauc metālu aizsardzības metodes. Izvēlas un pamato aizsardzības metodi atbilstoši dotajam uzdevumam. Izveido rekomendācijas metāla aizsardzības nodrošināšanai.	Darbs ar informāciju.	Izglītojamie apkopo informāciju par metālu aizsardzību no ķīmiskās un termiskās iedarbības. Apraksta šīs iedarbības iespējamās bojājumus. Prezentē darbu.
4. Spēj: projektēt vispārīgas nozīmes mehānisko piedziņu ar vienpakāpes zobratu reduktoru un atklātu, horizontālu ķēdes/ siksnas pārvadu. Zina: zobratu un atklāto pārvadu aprēķinu kārtību, materiālu izvēles	4.1. Atklāto pārvadu aprēķinu metodes. (10% no moduļa kopējā apjoma)	4.1.1. Ķēdes pārvada aprēķinu metodes.	Veic atklāto pārvadu aprēķinus.	Veic atklāto pārvadu aprēķinus. Pamato pārvada izvēli.	Aprēķinu veikšana.	Izglītojamie individuāli saņem uzdevumu aprēķināt pārvada spēkus. Pēc iegūtajiem rezultātiem izglītojamie pamato pārvada derīgumu uzdevumā norādītajām slodzēm.
		4.1.2. Siksnas pārvada aprēķinu metodes.				
	4.2. Zobratu parametru aprēķins.	4.2.1. Zobratu parametru aprēķinu metodes.	Izvēlas zobratu materiālu. Nosaka zobratu ģeometriskos parametrus.	Izvēlas un pamato zobratu materiālu. Nosaka zobratu ģeometriskos	Aprēķinu veikšana.	Izglītojamie individuāli saņem uzdevumu aprēķināt zobratu parametrus. Pēc iegūtajiem rezultātiem

pamatus, gultņu izvēles un darbmūža pārbaudes teoriju. Izprot: projektēšanas posmu izpildes secības nozīmi, veidojot vispārīgas nozīmes mehānisko piedziņu.	(12% no moduļa kopējā apjoma)	4.2.2. Gliemežpārveda parametru aprēķinu metodes.		parametrus un spēkus.		izglītojamie pamato zobratu derīgumu atbilstoši uzdevumā norādītajiem ģeometriskajiem parametriem un kritiskajiem spēkiem zobratu pārvadā.
	4.3. Gultņu izvēle un darbmūža pārbaude. (10% no moduļa kopējā apjoma)	4.3.1. Gultņu konstrukcijas pamati.	Nosauc gultņu veidus. Spēj izveidot gultņa rasējumu.	Nosauc gultņu veidus. Spēj izveidot gultņa rasējumu. Izvēlas gultņa tipu atkarībā no slodzes.	Praktiskais darbs.	Izglītojamie individuāli saņem gultni, kuru pēc vizuālās apskates apraksta un uzrasē.
		4.3.2. Balstu reakciju aprēķinu metodes.	Veic balstu reakciju aprēķinu saejošo spēku sistēmā.	Veic balstu reakciju aprēķinu saejošo spēku sistēmā telpā.	Aprēķinu veikšana.	Izglītojamie veic balstu reakciju aprēķinus un to pārbaudi. Nosaka visnoslogotākā balsta drošuma atbilstību uzdevumam.
		4.3.3. Gultņa darbmūža aprēķins.	Veic aprēķinus gultņa darbmūža noteikšanai.	Veic aprēķinus gultņa darbmūža noteikšanai. Pēc iegūtajiem rezultātiem veido gultņu izvēles rekomendācijas.	Aprēķinu veikšana.	Izglītojamie veic gultņa darbmūža aprēķinus un to pārbaudi. Nosaka gultņa atbilstību tā tehniskajai dokumentācijai un aprēķinātajām vērtībām.
	4.4. Iekārtu projektēšanas pamati. (10% no moduļa kopējā apjoma)	4.4.1. Vispārīgas nozīmes mehāniskās piedziņas projektēšanas metodes.	Veic nepieciešamos aprēķinus, projektējot piedziņu. Izvēlas materiālus un pārvadus.	Veic nepieciešamos aprēķinus, projektējot piedziņu. Izvēlas un pamato materiālus un pārvadus.	Aprēķinu veikšana.	Izglītojamie individuāli saņem uzdevumu vispārīgas nozīmes mehāniskās piedziņas projektēšanai un izvēlas nepieciešamās iekārtas detaļas. Veic visus aprēķinus, lai nodrošinātu izpildmehānisma jaudu. Prezentē darbu.

Ieteicamie avoti

Čerņavskis S. Mašīnu elementi. Kursa projektēšana. – Rīga: Zvaigzne, 1983.

Čukurs J., Dobelis M., Nulle I. Inženiergrafika. Mācību grāmata. – Jelgava: LLU, 2008.

Dobelis H. Tehniskā mehānika. – Liepāja: RTU, 2007 [skatīts 2021. gada 17. aprīlī]. Pieejams: <http://kopne.lv/wp-content/uploads/2017/10/Helmars-Dobelis-TEHNISKA-MEHANIKa.pdf>

Kepe O., Vība J. Teorētiskās mehānikas uzdevumi. – Rīga: Zvaigzne, 1989.

Kumermanis M., Rudzītis J., Širons E., Fiļipovs A. Salāgojumi un izmēru ķēdes – Rīga, RTU izdevniecība, 2009.

Ornicāns A. Tehniskā grafika. – Viļāni, 2008 [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: http://www.apv.lv/faili/macibu_materiali/Tehniska_grafika.pdf

Siliņš L. Materiālu pretestība. – Rīga: LVI, 1961.

SKF gultņu īsa katalogs [skatīts 2021. gada 20. aprīlī]. Pieejams: <https://gultni.lv/content/PDF/Gultnu%20Isais.pdf>

Strēķis A. Tehniskā mehānika. – Rīga: Zvaigzne, 1977.

Uzklīņģis G. Mašīnu elementi. 1. daļa: savienojumi. – Jelgava: LLU, 2008.

MODUĻA "Iekārtu pamatmezglu projektēšanas pamati" ĪSTENOŠANAI NEPIECIEŠAMIE MATERIĀLIE LĪDZEKĻI

Nr.p.k.	Materiālie līdzekļi	Daudzums
1.	Tehnoloģiskās iekārtas un darba instrumenti	
1.1.	Rullīšu/lodīšu ritgultņu komplekts	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.2.	Rūpnieciskās iekārtas*	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.3.	Berzes un sažobes pārvadi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.4.	Pārvada montāžas stends	1
1.5.	Rūpniecisko iekārtu mašīnu elementi	Atbilstoši moduļa īstenošanai
1.6.	Gliemežpārvada montāžas stends	1
1.7.	Cilindrisko taisnzobratu montāžas stends	1
1.8.	Metāla virpa	1 uz 2 izglītojamajiem
1.9.	Urbšanas un frēzēšanas iekārta	1 uz 2 izglītojamajiem
2.	Materiāli, palīgmateriāli u.tml.	
2.1.	Uzgriežņu atslēgu komplekts	1 uz 2 izglītojamajiem
2.2.	Skrūvgriežu komplekts	1 uz 2 izglītojamajiem
2.3.	Vīļu komplekts	1 katram izglītojamajam
2.4.	Darba cimdi (pāris)	1 katram izglītojamajam
2.5.	Tehniskie dvieļi (rullis)	3
2.6.	Individuālo aizsardzības līdzekļu komplekts	1 katram izglītojamajam

*uzņēmumā



Uz sākumu