

# **“Baltijas metālapstrādes profesionālās izglītības konkurss gudrai izaugsmei”**

## **Mācību materiāls mobilām laboratorijām**

## Kas ir Tehnobuss

Tehnobusa autobuss ir ceļojošā mācību laboratorija, kurš apmeklē vispārējās un profesionālās izglītības iestādēs visā Latvijā. Mobilās mācību laboratorijas mērķis ir atraktīvā un uzskatāmā veidā iepazīstināt skolu jaunatni ar modernajām tehnoloģijām, izglītības un karjeras iespējām mašīnbūves un metālapstrādes nozarē un rosināt jauniešu interesi par inženierzinātnēm.

Īss [video materiāls](#) par to kas ir Tehnobuss.

Vairāk informācija pieejama Tehnobusa mājaslapā: <https://www.tehnobuss.lv/sakums>

Par karjeras vai prakses iespējām mašīnbūves un metālapstrādes nozarē meklēt informāciju šeit: <https://www.masoc.lv/sludinajumi/darba-piedavajumi>



Mobilā mācību laboratorija Tehnobuss



## 3D modelēšana un printēšana

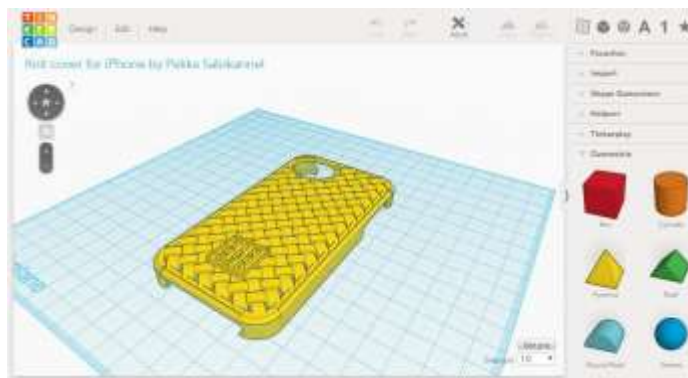
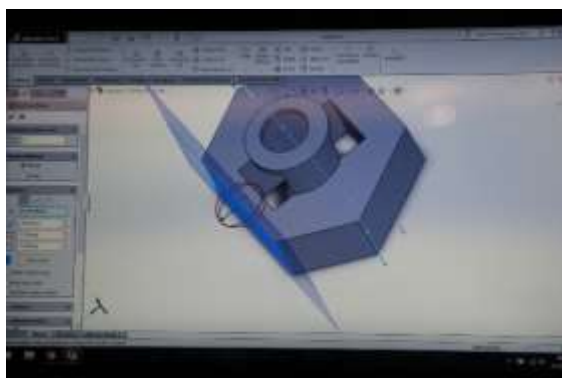
### Darbs ar 3D (CAD) programmām

Izmantojot Tehnibusā esošos datorus, kuri ir aprīkoti ar modelēšanas/rasēšanas (CAD) programmām kā Solidworks, Tinkercad, audzēkņi uz tām var paši izveidot sev vienkāršus vai pat jau sarežģītus modeļus.

[Video materiāls](#) angļu valodā kā lietot CAD programmu Tinkercad.

[Video materiāls](#) angļu valodā kā lietot CAD programmu Solidworks.

[Vietne](#) CAD programmai Tinkercad.



Detāļu izveidošana 3D (CAD) programmās Tehnibusā

### 3D printeris

Audzēkņiem izveidotos modeļus jau uz iepriekš minētām rasēšanas/modelēšanas (CAD) programmām ir iespēja izdrukāt Tehnibusā uz esošā Mass Portal 3D printera ar kausējamo izejmateriālu PLA stiepli. Izmantojot programmu Simplify3D ir iespējams sagatavot un apstrādāt 3D printēšanai izveidotos modeļus/detaļas. Pēc audzēkņu ieskatiem programmas var tikt izmantotas arī citas.

Īss [video materiāls](#) kā darbojas Mass Portal 3D printeris.

[Video materiāls](#) angļu valodā kā lietot pirmsapstrādes programmu Simplify3D.

[Video materiāls](#) angļu valodā kā lietot pirmsapstrādes programmu Simplify3D.



Detalū drukāšana uz 3D printera Tehnobusā

# Mehānika

## Zobratu mehānikas stends

Izmantojot Tehnobusā esošo zobratu mehānikas stendu ir iespēja gan vizuāli, gan praktiski izprast mehānikas un zobratu darbības principus.

Zobratu aizmugurējā daļa sastāv no magnētiem, kuri savukārt palīdz zobratiem pievienoties pie tērauda plātnes veidojot dažnedažādākās kombinācijas ar atšķirīgiem griešanās virzieniem, ātrumiem un spēka momentiem.

[Video materiāls](#) angļu valodā kur tiek izskaidrota zobratu attiecību būtība un nepieciešamība, un kā tie tiek aprēķināti.

[Video materiāls](#) angļu valodā kur tiek izskaidroti un parādīti izplatītāko zobratu veidi.



Zobratu mehānikas stends Tehnobusā

## Ģenerators stends

Izmantojot Tehnobusā esošo ģenerators (dinamo) stendu ir iespēja viegli izprast kā mehāniskā enerģija pārtop elektroenerģijā, un cik daudz spēka jeb mehāniskās enerģijas ir jāpielieto, lai saražotuniecīgu elektroenerģijas jaudu. Šis stends dod arī izpratni par t.s. zaļo enerģijas iegūšanas metodi un lieliski nodarbina ne tikai fiziski, bet gan arī loģisko domāšanu, jo ir jāpadomā par metodēm, kuras varētu aizvietot ģenerators griezēja rokas.

[Video materiāls](#) kurš parāda kā mājas apstākļos var izveidot pats savu ģenerators un ar kuru var darbināt, gan arī uzlādēt elektroierīces.

Šajā [video materiālā](#) angļu valodā tiek dalīta pieredze par dinamo ģenerators pozitīviem un arī negatīviem aspektiem.



Co-funded by  
the European Union



SmartGrowth



Ģeneratoru stends Tehnobusā

## Metināšana

### Metināšanas paraugdemonstrējumi

Ar Tehnobusā esošo ESAB MIG/MAG metināšanas iekārtu un metināšanas stiepli un aizsarggāzi var izmēģināt dažādus metināšanas procesus, kā arī sametināt no 4mm biezām tērauda sagatavēm kādu brīvi izvēlētu vai pēc noteikta rasējuma detaļu.

Tehnobuss ir aprīkots ar metināšanu iekārtu, metināšanas stiepli un aizsarggāzi, metāla (tērauda) sagatavēm, aizsargmaskām, speciālo metināšanas aizsargtērpu un cimdium, metināšanas kabīni ar tvaika nosūcēju.

Metināšanas [video materiāls](#) kurā tiek pastāstīti MIG/MAG metināšanas pamati.

Šajā [video materiālā](#) angļu valodā tiek parādītas dažas tehnikas kā metināt leņķsavienojumus un T veida savienojumus MIG/MAG vidē ar aizsarggāzi.

[Vietne](#) angļu valodā kur pasmelties idejas detaļām un lietām kuras izgatavot ar MIG/MAG metināšanas iekārtas palīdzību.





Metināšanas paraugdemonstrējumi Tehnobusā

## FESTO pneimatikas stends un FESTO automatizētās ražošanas modelis

Ar Tehnobusā esošo FESTO pneimatikas stendu un FESTO automatizētās ražošanas modeli var izskaidrot mehatronikas būtību, parādīt, kā tā tiek izmantota ražošanā, kā darbojas automatizācija.

Tehnobuss ir aprīkots ar pneimatikas un sensoru stendu, planšetdatoru, pneimatikas sistēmas sastāvdaļām - cilindri, sensori, trubiņas, vadi elektronikai, pogas, programmējamo kontrolieris (PLC) u.c., tādējādi var praktiski paši audzēkņi salikt mehatronisko sistēmu pēc dotām vai pašu veidotām shēmām, kura darbotos ar saspiesta gaisa palīdzību.

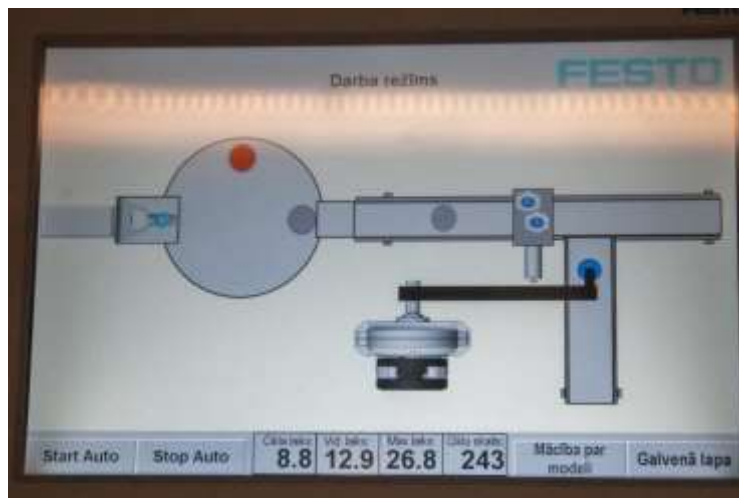
Pamācošs [video materiāls](#) angļu valodā kā strādāt ar programmu FESTO FluidSIM.

[Video materiāls](#) kāda var būt automatizētas ražošanas līnija un kura balstās uz mehatronikas un metināšanas pamatiem.





### FESTO pneimatikas stends Tehnobusā



FESTO automatizētās ražošanas modelis Tehnobusā

Planšetdatorā uz WILL Sensor stenda ir iespēja salikt centrālās apkures sistēmas simulāciju balstoties uz vairāku sensoru bāzes pamata, šādi iegūstot pamatus centrālās apkures sistēmas darbībai, kā arī veidot izpratni par dažādu sensoru nozīmi un nepieciešamo pielietojumu.

[Video materiāls](#) angļu valodā kāda izskatās moderna termoelektrocentrāle (TEC) kas tiek darbināta ar šķeldas palīdzību.



WILL Sensor stends Tehnobusā

## Apstrāde ar programmvadības darbgaldiem (CNC)

### G koda izveidošana

Izmantojot Tehnopusā esošo EMCO programmvadības (CNC) darbgaldus gan pašrocīgi izveidojot G kodu, gan arī izmantojot sagatavotus CAD modeļus uz WinCam programmas, ir iespēja izveidot kādu vienkāršu frēzējumu uz sagataves virsmas vai arī izfrēzēt kādu neliela izmēra detaļu no alumīnija vai plastmasas sagatavēm.

[Video materiāls](#) angļu valodā ar pamatiem G un M kodu veidošanā.

[Video materiāls](#) angļu valodā kurā tiek izskaidrota koordinātu sistēma.



G koda izveidošana EMCO programmvadības (CNC) frēzē Tehnopusā

[Video materiāls](#) ar detaļas izveidošanas piemēru WinCAM programmā.

[Vietne](#) angļu valodā kur pasmelties idejas detaļām un lietām kuras izgatavot uz programmvadības (CNC) darbgaldiem.

[Vietne](#) kur var lejupielādēt programmvadības darbgaldiem dator simulācijas programmu CNC-SIMULATOR 4.53.



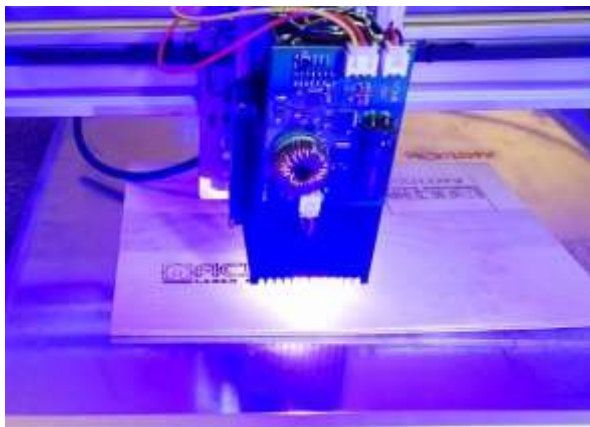
Detaļas izveide ar EMCO programmvadības frēzes darbagaldu (CNC) Tehnobusā

### Lāzergriešanas darbagalds

Tehnobuss mobilajā laboratorijā ir pieejams lāzergriešanas darbagalds ACAN A12. Izmantojot pieejamo programmatūru ir iespēja ar lāzeri izgriezt no plāna kartona sev vēlamās detaļas, vai arī var veikt iedezināšanu/gravēšanu finiera un plastmasas detaļās, kā arī ir iespējams veikt gravēšanu tērauda detaļās.

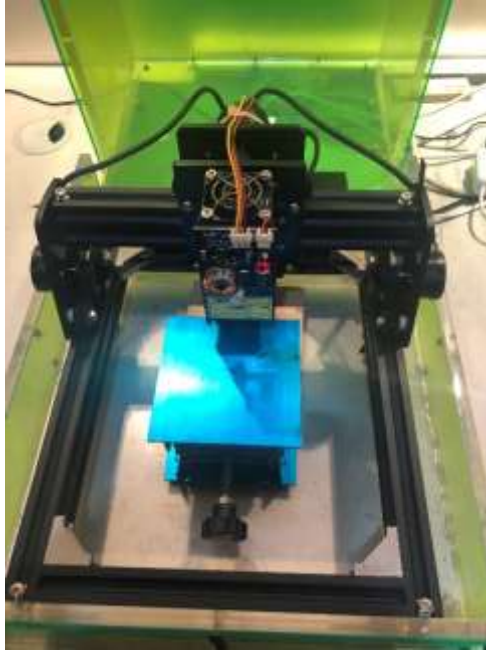
[Video materiāls](#) ar paraugu kurā redzams kā darbojas lāzergriešanas/gravēšanas darbagalds ACAN A12 ar tam piesaistīto programmu.

[Video materiāls](#) angļu valodā kurā dalās ar idejām ko var izveidot uz lāzergriešanas/gravēšanas darbagaldiem.





Co-funded by  
the European Union



Lāzergriešanas darbagalds Tehnobusā

## Programmējamais robots Alpha

Mobilajā mācību laboratorijā Tehnobuss ir pieejams programmējamais robots Alpha 1. Ar speciālas mobilā telefona lietotnes palīdzību uz iOS un Android platformām, ir iespējams iprogrammēt robotu, lai tas varētu izpildīt konkrētas kustības, un ar 16 servo motoru palīdzību, kustības var kļūt pat ļoti līdzīgas cilvēka atveidotajām kustībām.

Interesants [video materiāls](#) angļu valodā, kur tiek aprakstīts, kā var patstāvīgi izveidot uz 3D printera un iprogrammēt uz Arduino procesora bāzes robotisku roku, kura darbojas no mobilā telefona ar Bluetooth savienojuma palīdzību.



Programmējamo robots Alpha Tehnobusā



## Metinātāji (MAG) (20P)

1. Kura no metināšanas šuvēm ir vispareizākā? Sniedz īsus komentārus par katru no tām (4P)



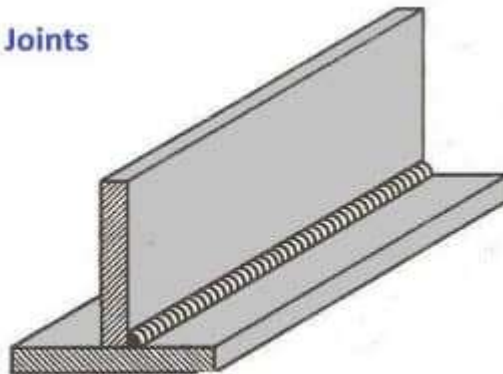
A

B

C

2. Praktiskais uzdevums – sametināt ar MIG/MAG metināšanu iekārtu divas 4mm tērauda loksnes kopā T - veida savienojumā (viena plāksne novietota perpendikulāri pret otru) (4P)

Tee Joints

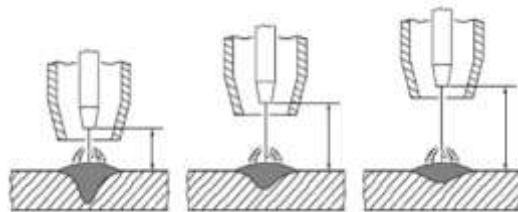


3. Nosauc trīs galvenos metināšanas parametrus, kuri ir jāņem vērā loka metināšanā? (3P)
4. Dod īsu skaidrojumu - ko dod nepareizi metināšanas iestatījumi metināšanas iekārtā veidojot metinājuma šuvi? (3P)
5. Kāda ir (metināšanas) aizsarggāzu pamatfunkcija/būtība metināšanas procesos? (2P)



6. Pareizas sprauslas attālums no metināmās virsmas izmantojot pulverstiepli ir: (1P)

- 10 – 20 mm
- 15 – 20 mm
- 20 – 30 mm



7. Viens no metināmo savienojumu defektiem ir poras, paskaidrot kā tās veidojās un kā tās ietekmē metinājumu? (3P)



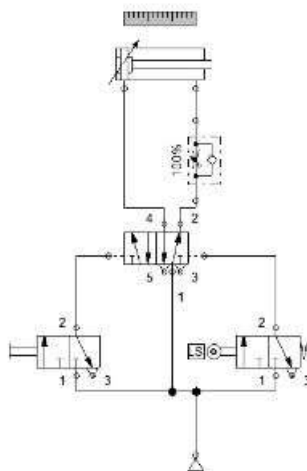


## Mašīnbūves tehniķis (22P)

1. Kādas ir hidraulikas un pneimatikas priekšrocības. Ar ko hidraulika ir pārāka par pneimatiku? Minēt piemērus kur un kāpēc izmanto hidrauliku un kur pneimatiku (4P)
2. Kam un kāpēc nepieciešama automatizācija? (3P)
3. Kāpēc tēraudam dažkārt ir nepieciešamas legējuma piedevas? Minēt piemērus (3P)
4. Ar kādu mērinstrumentu visprecīzāk veikt kontrolmērījumus, ja viens no izmēriem ir norādīts rasējumā šāds  $\varnothing 20^{+0,023}$  mm? (1P)
5. Kāda metode ir attēlota attēlā? Minēt kādu piemēru kur būtu nepieciešams šo metodi pielietot praksē (3P)



6. Praktiskais darba uzdevums – izveidot shēmu sākotnēji Fluid SIM programmā, tad salikt shēmu uz Festo stenda (4P)







Co-funded by  
the European Union



7. Praktiskais darba uzdevums – veikt mērījumus ar attiecīgajiem mērinstrumentiem dotai detaļai un izveidot 3D modeli programmā Solidworks (4P)






# Programm vadības metālapstrādes darbgaldu iestatītājs (14P)

1. Kā sauc šo attēlā redzamo griezējinstrumentu (1P)



2. Uzskaiti priekšrocības vai trūkumus programm vadības (CNC) darbgaldu salīdzinājumā ar manuālās darbības darbgaldu (3P)

3. Ko rasējumā apzīmē ar šo simbolu  ? (1P)

4. Kurš metāla lokšņu griešanas veids ar CNC vadību ir viss precīzākais? (1P)

- Plazmas griešana
- Lāzergriešana
- Hidroabrazīvā griešana
- Gāzes griešana

5. Kāpēc ir svarīgi izgatavojot detaļu, ievērot rasējumā norādītās pielaides? (2P)

6. Ar ko atšķiras G kodi no M kodiem? (2P)

7. Kādus darba drošības pasākumus ir jāievēro strādājot pie darbgaldu ar CNC vadību? (4P)

Atsauce: Eiropas Savienības finansēts. Paustie viedokļi un uzskati atspoguļo autora(-u) personīgos uzskatus un ne vienmēr sakrīt ar Eiropas Savienības vai Eiropas Izglītības un Kultūras izpildāģentūras (EACEA) viedokli. Ne Eiropas Savienība, ne EACEA nenes atbildību par paustajiem uzskatiem.