



**Erasmus+ programmas projekts "Mobilās laboratorijas STEM
zināšanu uzlabošanai" (2020-1-LV01-KA201-077502)**

Apstrāde ar programmavadiības darbagaldiem

Pedagoga rokasgrāmata

**Autors: Viļņas Jeruzalemes centra autoru kolektīvs
Korektors: Dr.sc.ing. Juris Krizbergs**



2022.

Saturs

I Moduļa tēmas.....	1
II Moduļa mērķis.....	1
III Sasniedzamie rezultāti.....	1
IV Moduļa uzdevumi	2
V Moduļa apguves ilgums.....	2
VI Moduļa integritāte un starpdisciplināritāte mācību priekšmetos	2
VII Zināšanu novērtējums.....	2
VIII Sadarbība ar Tehnobuss Latvija	2
IX Pareizās testa atbildes.....	4
X Pareizās atbildes uz jautājumiem	6

I Moduļa tēmas

1. Datorizētā konstruēšana
2. Programm vadības apstrādes principi
3. Datorizētā apstrāde

II Moduļa mērķis

1. Iepazīstināt skolēnus ar programm vadības apstrādi

III Sasniedzamie rezultāti

1. Skolēni izprot programmatūru Mach3 vai Mastercam funkcijas un lietotāja saskarni (interfeisu);
2. Var izveidot produkta divdimensiju skici, izprast funkcijas un palīgrīku lietošanu;
3. Var sagatavot produktu programm vadības apstrādei;
4. Skolēni var sagatavot G-kodus;
5. Var izgatavot detaļas, izmantojot programm vadības darbgaldus.

IV Moduļa uzdevumi

1. Izskaidrot 2D/3D modelēšanas pamatus;
2. Izveidot 2D/3D modeli;
3. Rediģēt izvēlēto 2D/3D modeli;
4. Izskaidrot programmvadības apstrādes pamatus;
5. Analizēt materiālus un apstrādes instrumentus;
6. Sagatavot 3D modeļus programmvadības apstrādei;
7. Izveidot detaļu/salikumu.

V Moduļa apguves ilgums

4-6 mācību stundas (viena mācību stunda 45 min.).

Dalījumā pa tēmām:

- 1) Datorizētā konstruēšana: 2 mācību stundas;
- 2) Programmvadības apstrādes principi: 1 mācību stunda;
- 3) Datorizētā apstrāde: 2-3 stundas.

VI Moduļa integritāte un starpdisciplināritāte mācību priekšmetos

Tehnoloģijas un dizains. Inženierzinības. Fizika. Matemātika. Datorika. Ekonomika. Sociālās zinības. Svešvalodas.

VII Zināšanu novērtējums

Pedagogs novērtē skolēna iegūtās zināšanas no testa rezultātiem, kā arī pēc iegūtā rezultāta praktiskajās nodarbībās.

VIII Sadarbība ar Tehnobuss Latvija

G koda izveidošana

Izmantojot Tehnobusā esošo EMCO Programmvadības (CNC) frēzi un lāzergriešanas darbagaldus, Tehnobusa eksperti var skolēniem uzdot praktisku uzdevumu - izveidot G kodu, lai viņi spētu izveidot kādu vienkāršu frēzējumu uz sagataves virsmas (metāla, koka, papīra).

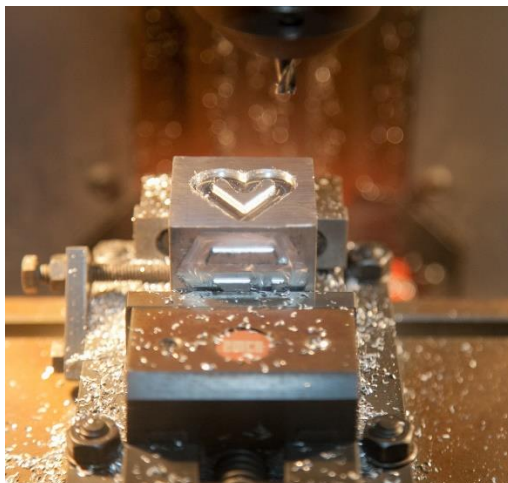


G koda izveidošana EMCO Programmvadības (CNC) frēzē Tehnobusā

Programmvadības frēzes un lāzergriešanas darbagaldu demonstrējumi

Tehnobusa eksperti var nodrošināt iekārtu paraugdemonstrācijas un izskaidrot iekārtu uzbūvi, programmvadības (CNC) darbagaldū nepieciešamību ražošanā, drošības noteikumus darbā ar programmvadības darbagaldiem, kā arī mācīt skolēniem darbagalda ieprogrammēšanas procesu un kā arī nodrošināt demonstrācijas ar CAD/CAM programmām.

Tehnobuss ir aprīkots ar programmvadības frēzi, lāzergriezēju, alumīnija un koka sagatavēm, griešanas instrumentiem, datoru un programmatūru, nepieciešamiem aizsarglīdzekļiem (cimdi, aizsargbrilles u.c)



Detāļas izveide ar Programmvadības frēzi un lāzergriešanas darbagaldū Tehnobusā



Detaļas izveide ar Programmvadības frēzi un lāzergriešanas darbagaldu Tehnobusā

Karjeras atbalsts mašīnbūvē un metālapstrādē

Tehnobuss var iepazīstināt jauniešus ar karjeras iespējām programmvadības darbagaldu operatora un iestatītāja profesijā, kā arī nodrošināt izdales materiālus par karjeras izglītības iespējām mašīnbūves un metālapstrādes nozarē. Tehnobusa piedāvājums skolotājiem: <https://www.tehnobuss.lv/piedavajums>

Informācija skolēniem par galvenajām profesijām mašīnbūves un metālapstrādes nozarē <https://www.tehnobuss.lv/izglitiba/karjera>

IX Pareizās testa atbildes

1. Pareiza atbilde: "SketchPad"
2. Pareizās atbildes: CAD, datori, atbalsts/palīdzība
3. Pareiza atbilde: augstums, platums, attālums, materiāls un krāsa.
4. Pareizas atbildes: ļauj lietotājam viegli iztēloties rezultātu, lietotājs var veikt savu darbu diezgan detalizēti, atļauj optimizāciju, var viegli adaptēt, lai izmantotu dažādās jomās, taustāmi rezultāti.
5. Pareiza atbilde: c) Funkcijas
6. Pareizā atbilde: a) laiks
7. Pareiza atbilde: ražošana, programma, kods
8. Pareiza atbilde: a) slīpmašīnas
9. Pareiza atbilde: tās izmanto, lai grieztu, veidotu un radītu dažādas detaļas un prototipus.
10. Pareiza atbilde: mehāniskā, zīmējuma.
11. Pareizā atbilde: b) G-kods
12. Pareizā atbilde: b) atrašanās vieta.
13. Pareiza atbilde: Patiess.

14. Pareiza atbilde: automātiskas.
15. Pareiza atbilde: vadības
16. Pareizās atbildes: manuāli/vadāma ar roku.
17. Pareiza atbilde: Nepatiesi.
18. Pareizā atbilde: CAD.
19. Pareizā atbilde: datoru atbalstīta ražošana.
20. Pareizā atbilde: Jā.
21. Pareizā atbilde: a) Jā.
22. Pareizā atbilde: c) 1960. gados
23. Pareizā atbilde: Jā.
24. Pareiza atbilde: c) Patīk redzēt viņu darba rezultātu uzreiz
25. Pareizā atbilde: a) jā
26. Pareiza atbilde: c) Rasējumus
27. Pareizā atbilde: rīkus
28. Pareizā atbilde: a) Jā
29. Pareiza atbilde: a) ražošanas procesi, materiāli un ražošanas matemātika
30. Pareizā atbilde: Jā
31. Pareizā atbilde: c) programmatūra, kas informē iekārtu par produkta izgatavošanu, ģenerējot instrumenta trajektoriju
32. Pareiza atbilde: c) Pēcapstrāde
33. Pareiza atbilde: b) Sagataves
34. Pareizā atbilde: c) Konstrukciju
35. Pareiza atbilde: modeli, fizisku
36. Pareizā atbilde: b) Nē
37. Pareizā atbilde: a) Jā
38. Pareizā atbilde: koordinātu kopums, kam mašīna sekos apstrādes laikā.
39. Pareizā atbilde: a) ātrums
40. Pareizā atbilde: a) Jā
41. Pareiza atbilde: b) Svārstošas
42. Pareizā atbilde: noņemt
43. Pareiza atbilde: kas ir stacionārs.
44. Pareizā atbilde: a) Jā
45. Pareizā atbilde: c) 45 000 \$
46. Pareizā atbilde: c) 1960. gados

X Pareizās atbildes uz jautājumiem

1.nodaļa

1. Kādi ir CAD galvenie trūkumi?

Pareizas atbildes: licencēšanas maksas, ir vajadzīgs laiks, lai uzzinātu, kā to izmantot, un CAD izmantošanai ir nepieciešamas jaudīgas iekārtas.

2. Nosauciet lielākās nozares, kas izmanto CAD gandrīz katru dienu?

Pareiza atbilde: arhitektūra, grafiskais dizains, produkta konstruēšana un inženierija.

2.nodaļa

1. Vai tiesa, ka programmvadības operatori var ražot detaļas zemūdenēm?

Pareizā atbilde: Jā.

3.nodaļa

1. Kad CAM programmatūra sāk sagatavot modeli apstrādei?

Pareizā atbilde: kad pabeigtais CAD modelis ir importēts CAM.

2. Runājot par G-kodu, ko nozīmē "S"? Piemēram: "S500".

Pareiza atbilde: Ātrums.

4.nodaļa

1. Kāda ir maksimālā temperatūra, ko elektriskā dzirkstele var sasniegt?

Pareiza atbilde: 12000 grādi pēc Celsija.

2. Vai datorizētas ražošanas izmantošanai ir nepieciešami lieli ieguldījumi?

Pareiza atbilde: Jā, jo sistēmas un ražošana ir dārga.

3. Kurš nopirka NC mašīnas un aizdeva tās ražotājiem 1950. gados Amerikas Savienotajās Valstīs (ASV)?

Pareiza atbilde: ASV armija.

Materiāls ir izstrādāts Erasmus+ programmas Pamatdarbības Nr.2 (KA 2) stratēģiskās partnerības projekta "Mobilās laboratorijas STEM zināšanu uzlabošanai" (2020-1-LV01-KA201-077502) ietvaros.

Šī publikācija atspoguļo tikai tās autoru viedokli, un Eiropas Komisijas atbalsts šīs publikācijas tapšanai nav uzskatāms par tās satura apstiprinājumu, un Komisija nekādā veidā neuzņemas atbildību par šeit ietvertās informācijas tālāku izmantošanu.