

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

Metināšana

Pedagoga rokasgrāmata

Autori: Liis Proos, Lauri Soosaar

Korektors: Dr.sc.ing. Juris Krizbergs



2022.

Saturs

I Moduļa tēmas.....	1
II Moduļa mērķis.....	1
III Sasniedzamie rezultāti.....	2
IV Moduļa apguves ilgums.....	3
V Moduļa integritāte un starpdisciplināritāte mācību priekšmetos.....	3
VI Zināšanu novērtējums.....	3
VII Sadarbība ar Tehnobusu.....	4
VIII Pareizās testa atbildes.....	5
IX Praktiskie darbi.....	5

I Moduļa tēmas

- 1. Metināšana:** definīcijas, ievads, vēsture, starpdisciplināritāte, savienojumi reālā dzīvē (plastmasa, metāli). Ierīces un drošības informācija. Tehnoloģijas un zinātne - aizraujoši piemēri no Latvijas un pasaules (piemēram, zemūdens metināšana). Tehnoloģija, cilvēks un vide. Metināšanas nozīme un pielietojums. Metināšanas nākotnes perspektīvas un jauninājumi.
- 2. Tehniskā informācija:** metināšanas veidi (MIG, MAG, TIG, plazma, lāzers, robots, gāze). Shēmas un diagrammas.
- 3. Turpmākās mācību un karjeras iespējas:** metinātāja darbs, karjeras atbalsts un mācīšanās iespējas, simulatori, simulācijas, stāsti par uzņēmumiem un darba jomas, piemēram, Estanc.

II Moduļa mērķis

1. Sniegt skolēniem vispārēju ieskatu par metināšanas būtību un tās nepieciešamību, izpratni par tehnoloģiju attīstību un parādīt saikni starp tehnoloģiju vēsturi un mūsdienu zinātnes sasniegumiem;
2. Analizēt metināšanas iespējas un parādīt riskus, integrēt teorētiskos materiālus ar praktiskiem uzdevumiem un risināt reālās dzīves problēmas;
3. Iepazīstināt ar iespējamām tālākizglītības un karjeras iespējām, kas saistītas ar metināšanu;
4. Likt atrisināt un veikt individuālus/pāra/grupu uzdevumus, kas saistīti ar metināšanu.

Apakšnodaļu mērķi:

1. Metināšana.

- 1.1. Sniegt skolēniem pārskatu par metināšanas nozīmi un nepieciešamību.
- 1.2. Izprast tehnoloģiju attīstību nākotnē un izveidot saikni starp tehnoloģiju vēsturi un mūsdienu zinātnes sasniegumiem.



- 1.3. Analizēt metināšanas iespējas un bīstamību.
- 1.4. Saistīt teoriju ar praktiskiem uzdevumiem un parādīt, kā lieto metināšanu reālās dzīves situācijās.
- 1.5. Risināt ar metināšanu saistītus uzdevumus individuāli, pāros un grupās.

2. Tehniskā informācija

- 2.1. Sniegt skolēniem zināšanas par metināšanas veidiem un izmantošanas jomām.
- 2.2. Analizēt dažādu metināšanas veidu iespējas un riskus.
- 2.3. Parādīt, kā metināšana ir saistīta ar citiem mācību priekšmetiem un dzīves jomām.
- 2.4. Integrēt teoriju ar praktiskiem uzdevumiem un risināt reālās dzīves problēmas.
- 2.5. Risināt ar metināšanu saistītus uzdevumus individuāli, pāros un grupā.

3. Turpmāko mācību un karjeras iespējas

- 3.1. Iepazīstināt ar mācību un karjeras iespējām metināšanas jomā.
- 3.2. Uzsvērt Latvijas un citu uzņēmumu veiksmes stāstus un aprakstīt metinātāja lomu, uzdevumus un nozīmi mūsdienu ražošanā.
- 3.3. Integrēt teorētiskos materiālus ar praktiskiem uzdevumiem un risināt reālās dzīves problēmas.
- 3.4. Risināt metināšanas problēmas individuāli, pāros un grupā.

III Sasniedzamie rezultāti

Skolēns:

1. Redz un izprot dabaszinātņu un tehnoloģiju saistību, spēj izteikt savu viedokli par tehnoloģiju attīstību un darba pasauli.
2. Prot izvēlēties un analizēt tehniskus un radošus risinājumus, apzināties to izmantošanas iespējas un riskus.
3. Prot izvēlēties piemērotus materiālus, iekārtas un apstrādes metodes, lai īstenotu savas idejas, kā arī saprot materiālu drošas un ekonomiskas izmantošanas nozīmi.
4. Ir zināšanas par darba iespējām un profesijām saistībā ar metināšanu pagātnē un tagadnē, zina tālākizglītības iespējas ražošanas un pārstrādes jomā.
5. Spēj integrēt metināšanas zināšanas citos priekšmetos un dzīves jomās.
6. Prot risināt metināšanas uzdevumus un problēmas individuāli, pāros un grupās.

Apakšnodaļu sasniedzami rezultāti:

1. Metināšana.

Skolēns:

- 1.1. Redz un saprot dabaszinātņu saistību ar tehnoloģiju attīstību, var izteikt savu viedokli par tehnoloģiju attīstību, saprot, kā tās izmaina darba pasauli.
- 1.2. Spēj integrēt metināšanas zināšanas citos priekšmetos un pielietot dzīvē.
- 1.3. Analizē metināšanas izmantošanas iespējas un riskus.
- 1.4. Iegūst zināšanas par metināšanas nozīmi, tās izmantošanas jomām un nākotnes perspektīvām.

1.5. Risina teorētiskus un praktiskus metināšanas uzdevumus individuāli, pāros un grupā.

2. Tehniskā informācija

Sasniedzamie rezultāti:

Skolēns:

- 1.1. Saprot dabaszinātņu saistību ar tehnoloģiju attīstību, var izteikt savu viedokli par tehnoloģiju attīstību, un kā tās izmaina darba pasauli.
- 1.2. Spēj integrēt metināšanas zināšanas citos priekšmetos un dzīves jomās.
- 1.3. Iegūst zināšanas par metināšanas nozīmi, izmantošanas jomām un nākotnes perspektīvām.
- 1.4. Izvēlas un analizē metināšanas tehniskos un radošos risinājumus, kā arī to sekas un riskus.
- 1.5. Izvēlas pareizos materiālus, aprīkojumu un apstrādes metodes, lai īstenotu savas idejas, un par prioritāti izvirza drošu un konservatīvu materiālu izmantošanu.
- 1.6. Risina teorētiskus un praktiskus metināšanas uzdevumus individuāli, pāros un grupā.

3. Turpmāko mācību un karjeras iespējas

Skolēns:

- 3.1. Redz un saprot dabaszinātņu saistību ar tehnoloģiju attīstību, var izteikt savu viedokli par tehnoloģiju attīstību un kā tās izmaina darba pasauli.
- 3.2. Spēj integrēt metināšanas zināšanas citos priekšmetos un dzīves jomās.
- 3.3. Ir ieguvis zināšanas par iespējamiem ar metināšanu saistītiem darbiem pagātnē un mūsdienās, par mācību iespējām ražošanā un pārstrādē.

IV Moduļa apguves ilgums

Moduļa ilgumam jābūt divām nodarbībām (2x45 minūtes), kas ietver teorētiskas un interaktīvas mācības + 1 praktisks personisks uzdevums.

Moduli var apgūt 2x45 minūtēs un to var izmantot gan mācību stundās, gan mobilās laboratorijas (Tehnobusa) piedāvātajos risinājumos.

V Moduļa integritāte un starpdisciplināritāte mācību priekšmetos

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

VI Zināšanu novērtējums

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

VII Sadarbība ar Tehnobusu

Metināšanas paraugdemonstrējumi

Ar Tehnobusā esošo MIG/MAG metināšanas iekārtu un ar metināšanas stiepli un aizsargāzi, kā arī ar speciālo darba apģērbu – Tehnobusa eksperti var demonstrēt metināšanu un izskaidrot metināšanas pamatprincipus, metināšanai izmantojamos materiālus, nodemonstrēt metināšanas procesus. Tehnobusam ir iespēja nodrošināt paraugdemonstrējumus kāda no 7 praktiskiem uzdevumiem modulī Metināšana izpildi.

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



Metināšanas paraugdemonstrējumi Tehnobusā.

Metinātāja darba aizsardzības tērpa demonstrēšana

Tehnobusā ir pieejams metinātāja darba aizsardzības apģērbs, kas nepieciešams drošai metināšanai. Tehnobusa eksperti var demonstrēt, kā pareizi ir jālieto metinātāja darba aizsardzības līdzekļi izpildāmiem metināšanas darbiem, kā arī izskaidrot to lietošanas instruktažu, redzēt un izmēģināt darba aizsardzības līdzekļi reālā dzīvē.



Metinātāja darba aizsardzības līdzekļu demonstrējums Tehnobusā.

Karjeras atbalsts mašīnbūvē un metālapstrādē

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

VIII Pareizās testa atbildes

1. Pareizās atbildes: kausēšanas metināšana un spiediena metināšana.
2. Pareiza atbilde: metināti savienojumi.
3. Pareizas atbildes: mašīnbūvē, metāla konstrukciju ražošanā, remonta un restaurācijas darbos.
4. Pareizas atbildes: metināšanas darbu sagatavošana, konstrukcijas sagatavošana atbilstoši rasējumam, metināto savienojumu veikšana, rezultātu pēcstrāde un kontrole.
5. Pareizas atbildes: spilgta liesma no degļa vai loka, izdalīti toksiski dūmi un karstu materiālu pārvietošana.
6. Pareiza atbilde: robotu metināšana.
7. Pareizās atbildes: Kausēšanas metināšanā, metināšanas vannu, metinājums.
8. Pareizas atbildes: A, C, D.
9. Pareizās atbildes: A, C.
10. Pareizās atbildes: A, D.
11. Pareizās atbildes: B, D.
12. Pareizā atbilde: B.
13. Pareizās atbildes: A, B, C.
14. Pareizās atbildes: A, D.
15. Pareizās atbildes: A, B, C.
16. Pareiza atbilde: D.
17. Pareiza atbilde: gāzes metināšana.
18. Pareiza atbilde: MIG metināšana.
19. Pareiza atbilde: MAG metināšana.
20. Pareiza atbilde: TIG metināšana.
21. Pareiza atbilde: plazmas metināšana.
22. Pareiza atbilde: Aizsegtā loka metināšana ar kūstošu elektrodu (MIG/MAG).

IX Praktiskie darbi

Praktiskie uzdevumi (pāra un/vai grupas darbs)

1. Metālu metināšanas pamatmetožu definēšana, izmantojot parauga materiālus, rasējumus, attēlus un/vai video.
2. Simulatora uzdevums (tīmekļa simulators un reālais simulators).

<https://drive.google.com/file/d/1ZW4ZJ8rvzMnA29Shca-YWGtUv4IofjF/view?usp=sharing>

<https://welding.games>

Uzdevuma saturs jāveido sadarbībā ar partneri ārpus programmas.

3. Iepazīšanās ar metināšanas mašīnu un praktiskiem metināšanas uzdevumiem.

3.1. Projekts: **Uzmetini savu vārdu**



Darba uzdevuma piemērs.

1. Iepazīsties ar metināšanas drošības prasībām;
2. Uzzīmē attēlu uz metāla loksnes, kuru vēlaties sametināt;
3. Iestati metināšanas iekārtu;
4. Metini vajadzīgo attēlu uz lokšņu metāla gabala;
5. Ja nepieciešams, notīri/pabeidz metināšanu.

Rīki/piederumi: Metināšanas iekārta, āmurs, neliela galda giljotīna, rokas slīpmašīna.

Materiāli: lokšņu metāla gabals (sagatave).

3.2. Projekts: **Svilpe**



Metinātais priekšmets.

1. Iepazīsties ar metināšanas drošības prasībām;
2. Iezīmē un izgriez vajadzīgo sagatavi no AISI304 caurules;
3. Notīri asās malas un izgriez/apvīlē attēlā redzamo rievu;
4. Sagatavo lūpu sadaļu;
5. Iestati metināšanas iekārtu;
6. Metini iemuti;
7. Notīri/ pulē šuves;
8. Ja nepieciešams, nospodrini produktu.

Rīki/piederumi: Metināšanas iekārta, āmurs, lentzāģis, vīle, rokas slīpmašīna.

Materiāli: Apaļā caurule 20 x 2 mm L30mm, d 15 mm L10mm.

3.3. Projekts: **Pakaramais d 6 mm**



Metinātais apģērba pakaramais.

1. Iepazīsties ar metināšanas drošības prasībām;
2. Atzīmē un izmanto veidni un saliec to vajadzīgajā formā;
3. Iestati metināšanas iekārtu;
4. Metini nepieciešamos metinājumus;
5. Notīri/ pulē šuves;
6. Ja nepieciešams, uzspodrini produktu.

Rīki/piederumi: Metināšanas mašīna, āmurs, liekšanas mašīna, liešanas rīks, rokas slīpmašīna, metāla lentzāģis, vīle.

Materiāli: Apaļa caurule d 6 mm L1000mm.

3.4. Projekts: **Gaismas zvaigzne**



Metinātais priekšmets.

1. Iepazīsties ar metināšanas drošības prasībām;
2. Atzīmē un izmanto veidni un saloki to vajadzīgajā formā;
3. Iestati metināšanas iekārtu;
4. Metini nepieciešamos metinājumus;
5. Piemetini skavas, lai piestiprinātu savu organisko stiklu pie zvaigznes attēla;
6. Notīri/pulē šuves;
7. Vajadzības gadījumā uzspodrini produktu;
8. Uzstādi produktam LED apgaismojumu;
9. Uzstādi uz sava produkta organiskā stikla vāciņu.

Rīki/piederumi: Metināšanas iekārta, metāla giljotīna, lokšņu metāla locītājs, urbja mašīna vai bezvada urbja mašīna, āmurs, montāžas kronšteinis, liekšanas instruments, rokas slīpmašīna, lokšņu metāla šķēres, vīle, kņabiles, skrūvgriezis.

Materiāli: alumīnija sloksne 1 x 100 x 500 mm, organiskā stikla detaļa 3 mm, LED josla, lokšņu metāla skrūves.

3.5. Projekts: Atlikumu atkārtota izmantošana



Mākslas objekts.

1. Iepazīsties ar metināšanas drošības prasībām;
2. Samontē objektu, kas tev patīk;
3. Vajadzības gadījumā saloci un pārveido sastāvdaļas;
4. Iestati metināšanas iekārtu;
5. Metini nepieciešamos metinājumus;
6. Notīri/pulē šuves;
7. Ja vēlies, iekrāso savu produktu.

Rīki/piederumi: Metināšanas mašīna, metāla giljotīna, lokšņu metāla locītājs, urbja mašīna vai bezvada urbja mašīna, āmurs, montāžas kronšteinis, liekšanas instruments, rokas slīpmašīna, lokšņu metāla šķēres, vīle, kņabiles, skrūvgriezis, stieples locītājs, krāsas izsmidzinātājs.

Materiāli: detaļu izvēle.

3.6. Projekts: **Sniegpārslu skulptūras**



Mākslas objekts.

1. Iepazīsties ar metināšanas drošības prasībām;
2. Izgriez vajadzīgās detaļas no $\rightarrow 6$ mm apaļa materiāla un izveido savu attēlu;
3. Vajadzības gadījumā saloki un pārveido sastāvdaļas;
4. Iestati metināšanas iekārtu;
5. Metini nepieciešamos metinājumus;
6. Notīri/pulē šuves;
7. Ja vēlies, iekrāso savu produktu.

Rīki/piederumi: Metināšanas iekārta, metāla giljotīna, āmurs, montāžas kronšteini, liešanas instruments, rokas slīpmašīna, griezējknaiables, vīle, knaiables, lentzāģis, stieples locītājs, krāsas izsmidzinātājs.

Materiāli: $\rightarrow 6$ mm, L1000mm.

3.7. Projekts: **Spinners**



Metināta rotaļlieta.

1. Iepazīsties ar metināšanas drošības prasībām;
2. Nogriez nepieciešamās sagataves L8mm - 3 gab.;

3. Nogludini griezuma šķautnes;
4. Iestati metināšanas iekārtu;
5. Lodīšu gultņu aizsardzība pret šļakatām;
6. Metini sagataves pie lodīšu gultņiem;
7. Notīri/pulē šuves;
8. Ja nepieciešams, uzspodrini produktu.

Rīki/piederumi: Metināšanas iekārta, āmurs, lentzāģis, vīle, rokas slīpmašīna.

Materiāli: lodīšu gultnis –25 mm, –20 mm, nepieciešamās sagataves L8mm - 3 gab.

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.