

Täienduskoolitusasutus: INDUSTRIAL METAL OÜ

TÄISKASVANUTE TÖÖALASE KOOLITUSE ÕPPEKAVA LÜHIANDMED

Õppekava nimetus: **Laserkeevitus (täienduskoolitus)**

Vene keeles: **Лазерная сварка**

Inglise keeles: **Laser Welding**

Õppekava kinnitamise kuupäev: **08.05.2023**

Õppekavarühm: **Laserkeevitajad**

Õppekeel: **eesti keel, vene keel, inglise keel**

Koolituse kogu maht ak. tundides (45 min.):	80 a/h
s.h. - auditoorse töö (õpe loengu, seminari, õppetunni või koolituses määratud muus vormis) maht tundides	20 a/h
- praktilise töö (õpitud teadmiste ja oskuste rakendamine praktilises õppekeskkonnas) maht tundides	60 a/h
- koolitaja poolt tagasisidestava iseseisva töö maht tundides	0 a/h

Õppekava koostamise alus: (kutsestandard ja kutse-või eriala riiklik õppekava või selle osa)
Kutsestandard: Keevitaja I. Mehaanika ja metallitöö riiklik õppekava.

Kursuse läbiviimiseks vajalike sertifikaatide/litsentside olemasolu: **EUROPEAN STANDARD EN ISO 15609-4**

Eesmärk

Õpiväljundid:

1. Teoreetiliste teadmiste omandamine laserkeevitusest ja laserkeevitusseadmetest. Oskab käivitada ja häälestada tööks laserkeevitusseadmeid.
2. Teoreetiliste teadmiste omandamine laserkeevitustehnoloogiast, keevisõmblustest ja keevitatavatest materjalidest. Oskab omandatud teoreetilisi teadmisi rakendada kvaliteetsete keevitusõmbluste tegemiseks.
3. Teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste omandamine metallide ettevalmistamisest keevituseks, esinevatest defektidest ja nende ärahoidmise võtetest, deformatsioonidest, keevisõmbluste tähistamisest tööjoonistel, keevisõmbluste kontrollimisest ning tööohutusest. Oskab omandatud teadmisi ja oskusi rakendada laserkeevitusprotsessi kvaliteetseks läbiviimiseks.
4. Praktilise töö tegemine laserkeevitustehnoloogiaga metallide kokkuliitmiseks nurk- ja põkkõmblustega asendites PB, PF, PD, PA, PC, PE.
5. Kursuse lõpetanu on omandanud täiendavad teadmised laserkeevitusviisi kaasajastatud tehnoloogiast nii teoorias kui praktikas ja on võimeline edukalt töötama metallitöötlemise ettevõtetes kus valmistatakse metallkonstruktsioone laserkeevitusmeetodeid kasutades.

Sihtrühm ja selle kirjeldus:

Grupp on koostatud keevituse eriala valdkonna töötajatest või töötajatest, kes vajavad erialast täiendkoolitust laserkeevituse tehnoloogiast vanuses alates 18. eluaastast. Grupi suurus -5 kuni 10 inimest.

Laserkeevitajate õppegrupi komplekteerimise aluseks on laserkeevituse seadmete ja tehnoloogiate omamine ettevõtete poolt ja vastava väljaõppega töötajate vajadus.

Nõuded õpingute alustamiseks: Koolitav peab omama töökogemust keevituse erialal. Kursusel osaleja ei tohi olla Töötukassas töutuks registreeritud. Koolitusele tulija läbib eelteadmiste katsetesti.

Õppekava struktuur

1. Auditoorse töö teemad (nimetused ja maht tundides)

- 1.1. LASERKEEVITUSE OLEMUS. Laserkeevituse põhimõte. Kasutusvaldkond. **0,5 a/h**
- 1.2. LASERKEEVITAJA TÖÖKOHT. Nõuded keevitaja töökohale. Keevitaja tööriistad ja -vahendid. Tööjoonised, tööjuhendid, tehnoloogilised kaardid. Töökaitsevahendid. **0,5 a/h**
- 1.3. LASERKEEVITUSSEADMED. Laserkeevituse seadmed. Laserkeevitusseadmete töö põhimõtted, häälestamine ja käivitamine. **1,0 a/h**
- 1.4. KEEVITUSMATERJALID. Keevitusematerjalid sh. keevitustraadid, kaitsegaasid. Metallide füüsikalised, keemilised, mehaanilised ja tehnoloogilised omadused. Teraste markeerimine. **1,0 a/h**
- 1.5. KEEVISÕMBLUSED. Keevisõmbused. Keevisõmbuste erinevad asendid. Pökk- ja nurkõmbused. Keevisõmbuste märgistus tööjoonistel. **2,0 a/h**
- 1.6. LASERKEEVITUSTEHNOLLOOGIA. Keevitusviisid. Keevituskaar. Kaare pikkus. Laserkeevituse töörežiimid. Põleti kaldenurk, võnkliikumine, kiire võimsus, fookuskaugus, keevituskiirus, kaitsegaasi kulu, keevitustradi läbimõõt, traadi etteande kiirus. Režiimide valik. Keevitusrežiimi peamised ja täiendavad näitajad. Koormatavus. Keevitusalased standardid. **3,0 a/h**
- 1.7. LASERKEEVITUSTEHNIIKA. Keevitustradi ja lisamaterjali võnkliikumised. Keevisvall. Õmbuse lõpetamine. Õmbuse täitmise võtted. Pealesulatus. Pealesulatuselise liigid. Pealesulatuselise võtted. Pökk- ja nurkõmbuste PB, PF, PD, PA, PC, PE keevitamine. Keevituse erinevates ruumilistes asendites. **4 a/h**
- 1.8. METALLI JA DETAILIDE ETTEVALMISTAMINE KEEVITUSEKS. Detaili servade ettevalmistamine. Detailide kokkusobitamine, traageldamine. **2 a/h**
- 1.9. LASERKEEVITUSE DEFEKTID. Välimised ja sisemised defektid. Defektide tekke põhjused ja nende vältimine. Defektide parandamise võtted. **2 a/h**
- 1.10. PINGED JA DEFORMATSIOON LASERKEEVITUSEL. Deformatsioonide tekkimise põhjused ja nende vältimine. Keevisõmbuste kontrolli meetodid. **2 a/h**
- 1.11. TÖÖOHUTUS LASERKEEVITUSEL. Tuleohutus. Müra. Traumad. Silmade kahjustused. Hingamiseldude kahjustused. Mehaanilised traumad. **1 a/h**
- 1.12. ELEKTRIENERGIA, KAITSEGAASI JA KEEVITUSMATERJALIDE KOKKUHIOU VÕIMALUSED. **0,5 a/h**
- 1.13. JÄÄTMEKÄITLUS. **0,5 a/h**

2. Praktilise töö lühikirjeldus (nimetused ja maht tundides)

Töökoha- ja vahendite ettevalmistamine. **0,5 a/h**. Keevitatavate materjalide valik ja ettevalmistamine keevituseks. **2,0 a/h**. Laserkeevitusseadme häälestamine ettenähtud keevitusrežiimile. **0,5 a/h**. Nurkõmbuste keevitamine asendites PB, PF, PD. **26 a/h**. Pökkõmbuste keevitamine asendites PA, PF, PC, PE. **30 a/h**. Õmbuste kvaliteedi hindamine visuaalse vaatlusega ja mõõtmisega. **1,0 a/h**.

Nõuded õppe lõpetamiseks (nõutav vähemalt 80 % õppekava läbimine ja õpiväljundite saavutamise hindamine)

Õppija on õpingud lõpetanud kui ta on kursusega määratud õpiaja jooksul läbinud vähemalt 90 % õppekava mahust ja on omandanud teoreetilised ning praktilised teadmised vastavalt õppekavale. Teoreetilise osa õpiväljundite omandamise aluseks on positiivsele tulemusele sooritatud kirjalik test – 20 valikvastustega küsimust. Praktilise osa õpiväljundi omandamise aluseks on defektivaba sooritatud praktiline töö vastavalt keevitusstandardi WPS nõuetele.

Põhilektori või – koolitaja andmed (ees- ja perenimi, kursuse läbiviimiseks vajalikku kompetentsust näitav kvalifikatsioon või õpi – või töökogemus).

Aleksei Saareväli, tööstaaž kutseõpetajana THK-s 12 aastat. Ta on lõpetanud Eesti Kunstiakadeemia Ehte ja Sepakunsti ja omab praktilise töö kogemust 20 aastat. Amada kvalifikatsioon. TTU Diploma keevituskoordinaator.

Koolitaja:Aleksei Saareväli

Õppekava koostaja: Aleksei Saareväli