



KOOLITUSMAJAKAS
KURESSAARE AMETIKOOL

KURESSAARE AMETIKOOLI TÄIENDUSÕPPE ÕPPEKAVA
Metallmaterjalide töötlemise tehnoloogia ja CAD kirjaoskus

ÕPPEKAVA NIMETUS	Metallmaterjalide töötlemise tehnoloogia ja CAD kirjaoskus
ÕPPEKAVARÜHM	Mehaanika ja metallitöö
KOOLITUSE MAHT JA ÕPPEVORMID	Koolituse maht: 140 auditoorset tundi millest 20 tundi on loengu vormis ja 120 tundi praktiliste osakuste rakendamine õppekeskkonnas .
ÕPPEKAVA KOOSTAMISE ALUS	Õppekava koostamise alus on Kuressaare Ametikooli väikelaevade ehitustehnoloogia õppekava. Moodul 5: Metallmaterjalide töötlemise alused Moodul 6: Erialaste digioskuste arendamine
ÕPIKESKKOND	Koolil on kaasaegse seadmepargiga ja pidevalt uuenev õppekeskkond, mis võimaldab läbi viia kvaliteetset õpet õppekava eesmärkidest lähtuvalt. Koolil on arvutiklass erinevate Cad- programmide litsentsidega (AutoCad, Rhinoceros, ZW3D, SolidEdge)
SIHTGRUPP JA ÕPPE ALUSTAMISE TINGIMUSED	Luksepana või keevitajana töötavale või tööd otsivale isikule, kes on erialase hariduseta või aegunud kvalifikatsiooniga. Programmi sihtrühm: <ul style="list-style-type: none"> • erialase tasemehariduseta täiskasvanud; • keskhariiduseta täiskasvanud; • aegunud oskustega tööealine elanikkond.
EESMÄRK	Koolitus võimaldab metallitööga tegelevatel / tegeleda soovijatel täiskasvanutel täiendada oma teadmisi metalli töötlemise kohta arendada erialaseid digipädevusi. Samuti võimaldab see hetkel töötutel või keskhariidust mitte omavatel täiskasvanutel tõsta läbi uute pädevuste omandamise oma konkurentsivõimet tööturul. OSKA: MME 2023 5.2. Põhikutsealade spetsiifilised kasvava tähtsusega oskused Kasvava vajadusega või arendamist vajavad teadmised ja oskused MME põhikutsealadel: Metalltoodete ja -konstruktsioonide valmistajad. Erialased tegevusoskused: - digioskused, CAD-keskkonna tundmine, tehniliste jooniste lugemise oskus, mudelist arusaamise oskus; - ruumilise mõtlemise ja montaaži oskused, arusaamine ruumilisest kujutisest, mõõtudest ja taustainfost; - materjalide tundmine; - oskus töötada tootlikumalt ja kvaliteetsemalt; - teadmised keskkonnasäästlikkuse põhimõtetest, tootmise ressursitõhususest ja ringmajandusest.
ÕPIVÄLJUNDID	Koolituse läbinu: <ol style="list-style-type: none"> 1) mõistab töö-, elektri-, tule- ja keskkonnaohutusnõuete järgimise olulisust metallitööl; 2) kavandab tööprotsessi, valides käsitsi töötlemiseks sobivad materjalid ja töövahendid; 3) hooldab käsitööriistu, järgides etteantud juhendeid ja ohutusnõudeid;

	<ol style="list-style-type: none"> 4) töötleb metallmaterjale käsitöö-, pneumo- ja elektriliste tööriistadega, arvestades materjali omadusi ja vältides vigu; 5) valmistab poolautomaatkeevituse töödeks ette töökoha, järgides tehnilist dokumentatsiooni ja tööohutusnõudeid; 6) valmistab ette detailid ja koostu, lähtudes tehnilisest dokumentatsioonist; 7) keevitab detailid ja/või koostu, järgides töötervishoiu- ja tööohutusnõudeid; 8) kasutab efektiivselt CAD-tarkvara 2D-geomeetria ja 3D-mudelite loomiseks; 9) leiab CAD-programmiga loodud failidest ja mudelitest vajalikku infot lähtuvalt tööprotsessist ja -ülesandest
ÕPPESISU	<ul style="list-style-type: none"> • Töökeskkonna ohutus 4 tundi Tööohutus, keskkonnahoid, tuletööde nõuded, isikukaitsevahendid ja nende korrasolek. • Metallmaterjalide töötlemise alused – 12 tundi Materjalide käsitsi töötlemise tehnoloogiad. Tehnoloogiate valikukriteeriumid. Töövahendid ja -seadmed. Lõikeinstrumentide valiku kriteeriumid lähtuvalt materjalist. Abrasiivlõike instumendid. Lõikekettad. Lihvimistarvikud. Lihvkettad. Lihvkivid. Lõikeinstrumendid. Freesterad. Pöördplaadid. Terablanketid. Harjad. Keermestustarvikud. Puurid. Lõikeinstrumentide kontrollimine. Käsitööriistade ja lõikeriistade teritamine ning hooldamine. Tööohutus. Mustad metallid (konstruktsiooni terased, tööriistaterased, legeerterased, malmid). Värvilised metallid. • Lukkseptööd – 42 tundi Ohutusnõuded lukksepatöödel. Töökoha korraldamine. Materjali ratsionaalne kasutamine. Tasapinnaline ja ruumiline märkimine. Lukksepatööde käsitööriistad. Lukksepatöödel kasutatavad tööpingid. Avade töötlemise võtted. Peamised lõikamise ja tükeldamise võtted. Raiumisvõtted. Viilimise võtte. Ögvendamise võtted. Painutamise võtted. Keermete määramine ja keermetamise võtted. Neetimise võtted. Lihvimise ja poleerimise võtted. • Keevitustööd – 40 tundi Ohutusnõuded keevitustöödel. Töökoha korraldamine. Keevitustehnoloogia. Keevituskaar, keevituse režiimid ja nende valik. Keevitustehnika. Keevituspõleti õige nurk. Keevitustraadi liikumine keevisvannis. Teraste keevitamine ja keevise juure kaitse. Keevitamine asendites PA ja PB. Koostu visuaalne kontrollimine. Leitud defektide korrigeerimine. Keevisõmbluste ja koostu lõplik kontroll veendumaks, et need vastavad etteantud kvaliteedinõuetele. Lõppkontrolli teostamine. • Erialaste digioskuste arendamine – 42 tundi Cad tarkvara 2D. CAD kui digitaalne paber ja pliats. Cad

	<p>tarkvara töövahendid tasapinnaliste geomeetria loomiseks. Geomeetrilise info ettevalmistamine printimiseks. Cad tarkvara 3D. 3D mudelite loomise loogika, seosed tasapinnaliste geomeetria tegevusega. 3D mudelite (Solid) loomise töövahendid. 3D mudelite loomine pindadega (Surface). 3D mudelitest info otsimine enda tööprotsessi planeerimiseks, mudelitest tasapinnaliste geomeetria tegevuse tegemine. Mudelite (sh teiste tarkvaradega loodud) importimine. Mudelite eksportimine teistesse faililaienditesse (STL, IGES, DXF).</p>
<p>ÕPPEMEETODID</p>	<p>Loengud: Teoreetilised teadmised ohutusest, tehnilisest joonestamisest, tolereerimisest, ja metallide omadustest. Praktilised harjutused: Osalejad harjutavad tehnilise joonise vormistamist, tehnilist mõõtmist, erinevaid luksepatöö ja keevituse töövõtteid, toote kontrollimist, defektide eemaldamist.</p>
<p>ÕPPEMATERJALID</p>	<p>Õpetaja kogutud ja koostatud õppematerjalid. Praktilised õppevahendid ja materjalid kooli õppelaborites. Materjalide tootjate ja seadmete tootjate/tarnijate veebilehed. Veebikeskkondades õppevideod. Spetsialektroodi AS "Keevituskursus"</p>
<p>NÕUDED ÕPINGUTE LÕPETAMISEKS, HINDAMISMEETODID JA -KRITERIUMID</p>	<p>Õpingute lõpetamiseks on nõutav kõigi praktiliste ülesannete sooritamise nõutud tasemel.</p> <p><u>Hindamiskriteeriumid:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab tööprotsessi loogilise ja eesmärgipärase tööetappide järjestusena; • valib käsitsi töötlemiseks sobivad materjalid, põhjendades nende omaduste sobivust tööülesannet arvestades; • korraldab töökoha vastavalt kavandatud tööprotsessile, paigutades materjalid ja töövahendid eesmärgipäraselt; • hooldab käsitööriistu (sh elektrilised ja pneumaatilised tööriistad), puhastades ja õlitades neid vastavalt kehtestatud korrale ja kasutusjuhenditele; • teritab juhendamisel käsitööriistu, kasutades õigeid teritusvahendeid ja käsitööriistade teritamise õigeid ja ohutuid töövõtteid; • töötleb (kinnitab, liidab, liimib, lõikab, lihvimis, puurib, viilib, freesib) metallist materjale, järgides etteantud tööjooniseid ning arvestades tehnoloogiat ja kvaliteedinõudeid; • töötleb (painutab, lõikab, õgvendab, viilib, lihvimis, keermestab, puurib) alumiinium- ja mustmetallmaterjale, järgides etteantud tööjooniseid ning arvestades tehnoloogiat ja kvaliteedinõudeid; • selgitab välja töödeldud detaili võimalikud vead ja tekkepõhjused, likvideerides need;

- valib vajalikud põhi- ja abimaterjalid ning korraldab keevituse töökoha, järgides töötervishoiu- ja tööohutuse nõudeid;
- kontrollib töökoha ja seadme seisukorda, tagades nende ohutuse ja tehnilise vastavuse dokumentatsioonile;
- paigutab materjalid ja töövahendid töökohta eesmärgipäraselt, arvestades tööprotsessi loogikat ja ohutusnõudeid;
- teeb prooviõmbluse, vajadusel korrigeerib seadme töörežiime vastavalt prooviõmbluse tulemusele, tuginedes tehnilisele dokumentatsioonile;
- eeltöötleb detailid keevitamiseks, kasutades sobivat tehnoloogiat ning lähtudes tööjuhendist ja tehnilisest dokumentatsioonist;
- seab üles koostu, vajadusel kasutades tööülesandest lähtuvalt punkt- või traagelõmblusi, rakiseid, vastudeformatsioone või eelkuumutust, lähtudes tööjoonisest;
- kontrollib koostu vastavust mõõteriistade abil lähtuvalt tööjoonisest;
- järeltöötleb detaili/koostu vastavalt tööjuhisele ja tehnilisele dokumentatsioonile;
- keevitab detailid ja/või koostu vastavalt tööjuhendile ja tehnilisele dokumentatsioonile;
- kontrollib töö käigus koostemõõtude täpsust vastavalt tehnilises dokumentatsioonis esitatud nõuetele;
- kontrollib keevisõmbluse kvaliteeti vastavalt juhendile;
- hooldab keevitusseadme ja korrastab töökoha vastavalt töökojas kehtivale korrale;
- kasutab CAD-tarkvara töökeskkonda efektiivselt, seadistades tööaknad ja -riistad vastavalt vajadusele;
- loob 2D-geomeetriaid ja lihtsamaid 3D-mudeleid, digitaliseerides enda koostatud eskiise ja salvestades töö erinevates faililaiendites;
- demonstreerib CAD-tööriistade kasutamist 2D- ja 3D-mudelite loomisel ning nende omavahelist seost;
- impordib CAD-programmi erinevaid failitüüpe (PDF, fotod jms), kontrollides nendel olevat infot, vajadusel töötleb seda ning salvestab faili;
- kasutab käsurea jälgimist ja lugemist CAD-töökeskkonnas, et tagada tõhus töövoog;

	<ul style="list-style-type: none"> • vormistab digitaalsed infot väljatrükiks CAD-programmi paberi (Layout) keskkonnas; • parandab mudeliruumis digitaalse info vormistust, likvideerides ebakõlade põhjused vastavalt juhendaja soovitudele; • demonstreerib õppeotstarbelisest 3D-mudelist/digitaalsest kaksikust erialaga seotud informatsiooni leidmist, kasutades selleks CAD-viewer tarkvara; • demonstreerib CAD-tarkvara kasutamist CAD-failidest vajaliku info leidmiseks ja selle analüüsimiseks enda töö planeerimisel; • impordib CAD-programmi teiste faililaienditega mudeleid, kontrollides nende geomeetriat ja infot; • vormistab 3D-mudelist tasapinnalisi vaateid ja seadistab neid väljatrükiks CAD-programmi paberi (Layout) keskkonnas; <p><u>Hindamismeetodid:</u></p> <p>Kompleksülesanne 1: valib tööoperatsioonide järjestuse ette antud detailidele, koostab tehnoloogiakaardid näidise ja joonisega ette antud detaili valmistamiseks.</p> <p>Kompleksülesanne 2: käsitööriista seisukorra hindamine, selle lihtne hooldamine kasutusjuhendi põhjal, lõikeinstrumendi teritamine (vajadusel).</p> <p>Kompleksülesanne 3: valmistab juhendmaterjali põhjal metallmaterjalist detailid kasutades käsitööriistu, hindab detaili vastavust joonisele, etalondetailile vms.</p> <p>Kompleksülesanne 4: valmistab juhendmaterjali põhjal metallmaterjalist detailid kasutades pneumo- ja elektrilisi käsitööriistu, hindab detaili vastavust joonisele, etalondetailile vms, kontrollib detailide omavahelist sobivust, koostab detailidest toote/sõlme.</p> <p>Kompleksülesanne 5: koostab ja valmistab valitud keevitusprojekti, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi.</p> <p>Erialaste digioskuste demonstreerimine õppesituatsioonides erinevate ülesannete lahendamisel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cad tarkvaraga erinevate (2D, 3D) eskiiside loomine. • Detaili mõõdistamine, selle põhjal eskiisi loomine, eskiisi digitaliseerimine, faili ettevalmistamine printimiseks. • Loob lihtsamaid mudeleid lähteinfost tulenevalt sh enda loodud eskiisid.
KOOLITUSE LÄBIMISEL	Tunnistus – õpiväljundid on saavutatud.

VÄLJASTATAV DOKUMENT	Tõend – õpiväljundid on saavutamata või ei täitnud hindamiskriteeriume.
KOOLITAJA KOMPETENTUST TAGAVA KVALIFIKATSIOONI VÕI ÕPI- VÕI TÖÖKOGEMUSE KIRJELDUS	<p>Vahur Veelaid – Kuressaare Ametikooli väikelaevaehituse valdkonna kutseõpetaja. Volitatud mehaanikainsner. Tallinna Tehnikaülikool – tehnikateaduste magister (tootearendus ja tootmistehnika) Tallinna Tehnikaülikool ja Eesti Mereakadeemia - rakenduskõrgharidus väikelaevaehituse ühisõppekava.</p> <p>Andrei Šuprudko Õpib Tallinna Tehnikaülikooli Kuressaare Kolledžis meretehnika ja väikelaevaerialal, III kursusel ja kutseõpetaja kutsepedagoogiline ettevalmistuse kursusel. Kuressaare ametikooli väikelavaehituse ja metallmaterjalist detailide valmistamise õpetaja alates 09.2023</p>