

METALLIDE TÖÖTLEMISE TEHNIK-TEHNOLOOGI ÕPPEKAVA MOODULITE RAKENDUSKAVA

Sihtrühm	Õpingute alustamise tingimus on vähemalt 4. või 5. kvalifikatsioonitaseme kutse metalli valdkonnas või metalli valdkonna kompetentside ja keskhariduse olemasolu.
Õppevorm	Mittestatsionaarne koolipõhine õpe

Mooduli nr	MOODULI NIMETUS	Maht (EKAP)
1	Õpitee ja töö muutuv keskkonnas	5

Eesmärk: õppija juhhib oma erialast karjääri tänapäevases muutuv keskkonnas, lähtudes elukestva õppe põhimõtetest

Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad

Teooria	Praktiline töö	Iseseisev töö
20	10	100

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Mooduli teemad ja alateemad	Õpetaja	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded
<ul style="list-style-type: none"> Kavandab oma õpitee, arvestades isiklikke, sotsiaalseid ja tööalaseid võimalusi ning piiranguid. 	<ul style="list-style-type: none"> analüüsib oma huvisid, väärtusi, oskusi, teadmisi, kogemusi ja isikuomadusi, sh õpi-, suhtlemis- ja koostööoskusi analüüsib ennast ja oma õpiteed ning sõnastab oma õpieesmärgid koostab eesmärgipärase isikliku õpitegevuste plaani, arvestades oma ressursside ja erinevate keskkonnateguritega 	<p>1. ÕPITEE</p> <p>1.1. Valdkond ja õpitav eriala. Valdkond täna ja homme. Valdkonna seosed teiste valdkondadega</p> <p>1.2. Õpitee. Õpikeskkond. VÕTA-süsteem.</p> <p>1.3. Õpingutega toimetulek. Õppimist</p>		<ul style="list-style-type: none"> Arutelu Õppekäik Individuaalne vestlus mentoriga Rühmatöö 	<ul style="list-style-type: none"> Eneseanalüüsi koostamine vastavalt juhendile

		<p>toetavad erialased õpikeskkonnad.</p> <p>1.4. Toetavad süsteemid</p> <p>1.5. Mentorite süsteem.</p> <p>1.6. Õppija huvid, väärtused, oskused ja isikuomadused.</p> <p>1.7. Õppe eesmärgistamine lähtudes eneseanalüüsist. Õpileping.</p> <p>1.8. Kooli infosüsteem</p>			
<ul style="list-style-type: none"> Analüüsib ühiskonna toimimist, tööandja ja organisatsiooni probleeme ning võimalusi, lähtudes jätkusuutlikkuse põhimõtetest. 	<ul style="list-style-type: none"> analüüsib meeskonnatöona turumajanduse toimimist ja selle osapoolte ülesandeid analüüsib meeskonnatöona piirkondlikku ettevõtluskeskkonda selgitab regulatsioonidest lähtuvaid tööandja ja töövõtja rolle, õigusi ja kohustusi analüüsib organisatsioonide vorme ja tegutsemise viise, lähtudes nende eesmärkidest valib oma karjääri eesmärkidega sobiva organisatsiooni ning selgitab selles enda võimalikku rolli 	<p>2. ETTEVÕTLUSKESKKOND</p> <p>2.1. Majanduslikud vajadused, ressursid. Turumajanduse olemus. Ettevõtluskeskkonda mõjutavad tegurid.</p> <p>2.2. Piirkondlik ettevõtluskeskkond. Piirkonna ettevõtete ülevaade.</p> <p>2.3. Planeeritavad arengud piirkonnas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Arutelu Infootsing Kokkuvõtte tegemine loetud valdkonna majandusuudisest Töölehtede täitmine 	<ul style="list-style-type: none"> Meeskonnatöona louendi alusel äriidee analüüsimine sh lisandväärtuse pakkumise võimalused lähtudes õpitavast erialast ja piirkonna planeeritavatest arengutest

	<ul style="list-style-type: none"> • seostab erinevaid keskkonnategureid enda valitud organisatsiooniga, selgitades probleeme ja jätkusuutlikke võimalusi 	<p>2.4. Äriprotsessid. Teenuse olemus. Mudelid.</p> <p>2.5. Tööandja ja töövõtja rollid, õigused ja kohustused.</p> <p>2.6. Finantskirjaoskus.</p> <p>2.7. Finantsasutused ja nende poolt pakutavad teenused.</p> <p>2.8. Organisatsioonide vormid ja tegutsemisviisid.</p> <p>2.9. Minu kui tulevase töötaja võimalik roll lähtudes valitud organisatsioonist.</p> <p>2.10. Kultuuridevahelised erinevused ja selle mõju ettevõtte majandustegevusele.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> • Hindab oma panust enda ja teiste jaoks väärtuste loomisel kultuurilises, sotsiaalses ja/või rahalises tähenduses. 	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib erinevaid keskkonnategureid ning määratleb meeskonnatööna kompleksse probleemi ühiskonnas • kavandab meeskonnatööna uuenduslikke lahendusi, kasutades loovustehnikaid • analüüsib meeskonnatööna erinevate lahenduste kultuurilist, sotsiaalset ja/või rahalist väärtust 	<p>3.KOGUKONNAPROJEKTI TEOSTAMINE</p> <p>3.1. Projektihalduse alused</p> <p>3.2. Kogukonnaprojekti teostamine. Õppekäik või praktiku loeng, üritus</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Loeng • Ajurünnak • Rühmatöö • Virtuaalsete koostöö vahendite tutvustus • Praktiline töö: Projektihaldustarkvara kasutus 	<ul style="list-style-type: none"> • Meeskonnatööna kogukonna projekti teostamine ja dokumenteerimine

	<ul style="list-style-type: none"> • valib ja põhjendab meeskonnatöona sobivaima lahenduse probleemile • koostab meeskonnatöona tegevuskava ja eelarve valitud lahenduse elluviimiseks • hindab enda kui meeskonnaliikme panust väärtusloomes 				
<ul style="list-style-type: none"> • Koostab ennastjuhtiva õppijana isikliku lühi- ja pikaajalise karjääriplaani. 	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib oma kutsealast arengut, seostades seda lähemate ja kaugemate eesmärkidega ning tehes vajadusel muudatusi eesmärkides ja/või tegevustes • valib ja kasutab asjakohaseid infoallikaid koolitus-, praktika- või töökoha leidmisel ning koostab kandideerimiseks vajalikud materjalid • analüüsib tegureid, mis mõjutavad karjäärivalikuid ja millega on vaja arvestada otsuste langetamisel. Lähtub analüüsil oma eesmärkidest ning lühi- ja pikaajalisest karjääriplaanist • analüüsib oma oskuste arendamise ja rakendamise võimalusi muutavas keskkonnas 	<p>4. KARJÄÄRITEE JA KUTSEALANE ARENG</p> <p>4.1. Keskkond ja võimalused erialaseks karjääriks.</p> <p>4.2. Enese õpitee tagasivaade. Kutse- ja karjäärivalikud.</p> <p>4.3. Õpitavate oskuste arendamise ja rakendamise võimalusi muutavas keskkonnas. Praktika.</p> <p>4.4. Mina kui tulevane ettevõtja või töövõtja</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Arutelu, rühmatöö • Eneseanalüüsi vahendite demo 	<ul style="list-style-type: none"> • Edasise karjääri- ja õpitee plaani koostamine 	
Iseseisev töö moodulis:	<ul style="list-style-type: none"> • Meeskonnatöona äriidee lõuendi vormistus • Karjääriplaani vormistamine 				

<i>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</i>	
Mooduli hinde kujunemine: <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Hindamisülesanded</i> ● <i>Hindamiskorraldus</i> ● <i>Hindamisjuhend</i> ● <i>Hindekriteeriumid</i> 	Hindamine: mitteeristav Moodul loetakse arvestatuks, kui õppur sooritab hindamisülesanded
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	<ul style="list-style-type: none"> ● Tulevikuoskused 2020. http://www.iftf.org/futureworkskills/ ● Elukestva õppe strateegia 2020. ● Eesti 2035 töömaterjal: Paindlike ja inimesi vajadusi arvestavate õppimisvõimaluste loomine kogu elu jooksul (https://www.riigikantselei.ee/sites/default/files/riigikantselei/strateegiaburoo/Eesti2035/paindlikud_ja_inimese_vajadusi_arvestavad_oppimisvoimalused_kogu_elu_jooksul.pdf) ● https://www.opiq.ee/Kit/Details/223

Mooduli nr	MOODULI NIMETUS		Maht õppenädalates /EKAP	
2	TEHNOLOOGIAALASTE PROBLEEMIDE LAHENDAMINE		9	
Eesmärk: Õpetusega antakse teadmised tootmistehnoloogiatest ja tootmisprotsessidest				
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad				
Ained ja õpetajad:				
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad

<ul style="list-style-type: none"> ● Rakendab jooniste valmistamisel SolidWorks või AutoCad graafikaprogramme ● Valib ja kasutab sobilikku mõõtetehnikat ning rakendab neid kvaliteedikontroll-süsteemis 	<ul style="list-style-type: none"> ● kohandab programmi joonisevälja vastavalt vajadusele. ● konstrueerib tööjoonise masinprojekteerimise keskkonnas, koos vajalike vaadete ja lõigetega. ● valib tööjoonisele mõõtmed, vajalikud piirhälbed, kuju- ja asendihälbed ning pinnakaredused. rakendab programmi keskkonda detaili tööjoonise väljatrükil paberile või saatmisel internetikeskkonna vahendusel ● valib mõõteriista vastavalt mõõdetavale suurusele ja täpsusastmele ● mõõdab detaili kõlblikkust vastavalt piirhälvetele ja tegelikele mõõtmetele ● kasutab mõõtmisel õigeid töövõtteid ● kirjeldab kvaliteedisüsteemi põhimõtteid 	<p>Loeng, praktiline töö, arutelu, individuaalne töö</p> <p>Loeng, demonstratsioon, praktiline töö, arutelu</p>	<p>Praktiline töö: reaalsest detailist tööjoonise vormistamine Mitmeeristav hindamine (A/MA).Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumitele</p> <p>Praktiline töö: detaili piirhälvete ja mõõtmete määramine, mõõteriistade valik ja tehniline mõõtmine Mitmeeristav hindamine (A/MA).Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on</p>	<p>CAD projekteerimine Programmi üldtutvustus ja joonise väljahäälestus. Joonestamise võtete kasutamine programmi keskkonnas. Jooniste redigeerimine programmi keskkonnas. Jooniste mõõtmestamine, mõõtmete hälvete, kujuhälvete, asendi hälvete pealekand -mine programmi keskkonnas. Tehniliste tööjooniste väljatrüki häälestamine ja väljatrükk</p> <p>Tehniline mõõtmine Metroloogia- ja mõõdetehnikaalased põhimõisted. Mõõtmise ja määramise teoreetilised alused ja üldine iseloomustus. Mõõdundust edenda-vad rahvusvahelised ja regionaalsed organid. Mõõtmine. Mõõdis. Mõõtehälve. Mõjur. Mõõtemääramatus. Mõõtevahendite kalibreerimine.Mõõteseadus. Mõõteteadus Eestis.</p> <p>Tootmistehnoloogia ja –tehnika</p>
--	--	---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • Saab aru tootmisprotsessi struktuurist ja põhimõistetest • Mõistab masina- ja metallitööstuses kasutatavaid tehnoloogilisi protsesse ja tehnilisi vahendeid, hindab erinevaid tehnoloogilisi lahendusi 	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab detaili valmistamise tootmisprotsessi vastavalt tööülesandele • selgitab masina- ja metallitööstuses kasutatavaid tehnoloogilisi protsesse • võrdleb ja hindab tehnoloogiliste lahenduste sobilikkust ja otstarbekust 	<p>Loeng. Videosalvestused Praktilised töö</p> <p>Loeng. Praktiline töö</p>	<p>saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumitele</p> <p>Praktiline töö: Ülevaate koostamine detaili valmistamise tootmisprotsessist Mitteeristav hindamine (A/MA).Õpiväljundid loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemused vastavalt hindamiskriteeriumitele</p> <p>Praktiline töö: Toote valmistamistehnoloogia koostamine Mitteeristav hindamine (A/MA).Õpiväljundid loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemused vastavalt hindamiskriteeriumitele</p>	<p>Toorikute saamine ja valimine. Ettevalmistavad protsessid. Töötlemine.</p> <p>Viimistlusprotsessid.</p>
---	---	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> Analüüsib tööpinkide otstarvet, tunneb tehnoloogiliste abivahendite (tööriistad, rakised) projekteerimis- ja valmistamisvõimalusi, kavandab tehnoloogilisi protsesse Mõistab lehtmaterjalide survetöötlemise peamisi protsesse ja stantside konstruktsioone, teeb tehnoloogilisi arvutusi; hindab detailide 	<ul style="list-style-type: none"> selgitab erinevate tööpinkide ehitust ja nende tehnoloogilisi võimalusi valib tööpingi lähtudes koostatud töötlemisprotsessist koostab tehnoloogilist protsessi vastavalt etteantud ülesandele planeerib ja kavandab lihtsamaid rakiseid tehnoloogilisest protsessist lähtudes määrab sobilikud lõikerežiimid koostatud tehnoloogilisele protsessile kirjeldab lehtmaterjali lõikeprotsessi olemust ja lõike- stantside konstruktsioone 	<p>Loeng. Praktiline töö</p> <p>Loeng. Praktiline töö. Vaatlus</p>	<p>Praktiline töö: Joonisel kujutatud pindade valmistamiseks tööpingi ja töötlemisprotsessi valimine ja valiku põhjendamine. Praktiline töö: Efektiivsete lõikerežiimide arvutamamine Praktiline töö: Vajaliku rakise konstrueerimine</p> <p>Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljundid loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemused vastavalt hindamiskriteeriumitele</p> <p>Praktiline töö: Stantside konstruktsioonide tundmaõppimine, lõikejõudude määramine ja pressi valik Praktiline töö: Painutatava detaili tooriku pikkuse ja</p>	<p>Lehtmaterjalide survetöötlemine Lõikestantsimine. Lehtmaterjali painutamine. Sügavtõmbamine. Stantsitava detaili konstruktsiooni tehnoloogilisuus</p>
--	--	--	--	---

<p>valmistamise tehnoloogilisust ja erinevate meetodite tasuvust</p>	<ul style="list-style-type: none"> • arvutab vajalikke lõikejõude stantsimisel ja valib pressi lähtudes detaili joonisest • kirjeldab lehtmaterjali painutusprotsessi olemust ja painutusstantside konstruktsioone • määrab detaili pinnalaotuse asetuse lehtmaterjalil, arvutab tooriku pikkuse ja painutusjõu • kirjeldab sügavtõmbamise protsessi ja teostab tehnoloogilised arvutused stantside projekteerimiseks 		<p>paindejõu määramine, pressi valik Praktiline töö: Sügavtõmbamise protsess Mitteeristav hindamine (A/MA).Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemused vastavalt hindamiskriteeriumitele</p>	
<p>Iseseisev töö moodulis: (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</p>	<p>Omandada praktilise töö võtteid tehniliste jooniste koostamiseks 1.Joonise koostamine cad-programmi kasutades Süvendada teadmisi tehnilise mõõtmise valdkonnas 1.Detaili piirhälvete ja –mõõtmete määramine vastavalt lähteülesandele Tehnoloogilise protsessi koostamisoskuse süvendamine 1.Projekti koostamine</p>			
<p>Mooduli hinde kujunemine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Hindamisülesanded</i> • <i>Hindamiskorraldus</i> • <i>Hindamisjuhend</i> • <i>Hindekriteeriumid</i> 	<p>Ülesanne: masinaehitustehnoloogia projekti koostamine Eristav hindamine. Projekt peab sisaldama töö eesmärged, ülesannete loendit, tehnoloogilisi arvutusi ja graafilist osa. Hindekriteeriumid: „2“ – Koostatud tehnoloogiline protsess ei ole realistlik. Kursuseprojektis esineb palju sisulisi ja arvutus vigu. Seletuskirja vormistus ja graafiline osa ei vasta kirjalike tööde vormistamise ja kaasaegse insenerigraafika nõuetele „3“ – Koostatud tehnoloogiline protsess on primitiivne. Projekteeritud rakised ei taga valmistatava detaili nõutava täpsuse 100%-st saavutamist. Lõikeriistade ja –režiimide valik ei ole kooskõlas tehnoloogiliste seadmete võimalustega. Mitmeid erinevaid eksimusi on projekti seletuskirja vormistusnõuete ja jooniste vormistamisel insenerigraafika kaasaegsete nõuete vastu „4“ – Koostatud tehnoloogiline protsess on realistlik, projekteeritud rakised ja valitud lõikeinstrumendid võimaldavad detaili valmistamist vastavalt nõuetele. Väiksemaid vigu esineb seletuskirja vormistamisel ja graafilises osas. Projekt on praktikas rakendatav „5“ – Tehnoloogiline protsess on koostatud kaasaegsel tasemel, ei esine mingeid sisulisi eksimusi, oskusi ja teadmisi on</p>			

	kasutatud loovalt, projekteeritud rakised ja valitud lõikeinstrumendid tagavad detaili kvaliteedi ja tootmisprotsessi efektiivsuse. Seletuskirja ja graafilise osa vormistus on korrektne ja vastab kehtivatele nõuetele. Projekt on reaalses tootmises efektiivselt kasutatav
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	<ol style="list-style-type: none"> 1. E. Hendre jt. Materjalitehnika Õpperaamat TTÜ 2003 2. P. Kulu, J. Kübarsepp, L. Valdma I Metalliopeetus ja metallide tehnoloogia I Metalliopeetus ja metallurgia TTÜ 1998. 3. D. Arensburger, P. Kulu, J. Kübarsepp, J. Pirso, L. Valdma II Metallide tehnoloogia 1,2 TTÜ 2001a. 4. P. Kulu jt. Metalliopeetus ja metallide tehnoloogia III Materjali ja tehnoloogia valik TTÜ 1999. 5. Prof. Priit Kulu Euromaterjalid: terased, malmid, alumiiniumisulamid, vasesulamid; Eurostandardid 2001. 6. Mehaanikainseneri käsiraamat; TTÜ kirjastus, 2012 7. Raamatute sari Masinaelementid. 8. Masinaehitaja käsiraamat I ja II osa. 9. Ilmar Kleis Rakendusmehaanika. 10. P. Dunajev, O. Lelikov Masinaelementide projekteerimine. 11. Vikipeedia. 12. P. Kulu, J. Kübarsepp, A. Laansoo, J. Pirso, L. Valdma Metalliopeetus ja metallide tehnoloogia Metallide tehnoloogia II TTÜ, Tallinn 2001. 13. Kruusamägi, A. Survega töötlemine 3. osa (Lehtmaterjalide stantsimine) TPI Tallinn, 1970. 14. Thelning, K.E. Steel and its Heat Treatment. Bofors Handbook. 1992. 15. Romanovski, V.P. Spravotšnik po holodnoi štampovke. Leningrad 1985 16. J. Riives, A. Teaste, R. Mägi Tehniline joonis Tallinn Valgus 1996 17. V.M. Kovan Masinaehituse tehnoloogia alused Tallinn Valgus 1969 18. 2. Buschmann H. Rakiste projekteerimine. Tln: Tallinna Tehnikakõrgkool 2008 19. Mesila R. (2007). Metoodilised materjalid detaili tehnoloogia ja hinnapakumise koostamiseks 2007 20. Vällo, A. ERITÖÖTLUSVIISID. Tln: Tallinna Tehnikaülikool 1994 21. Soots, R. Metallide lõiketöötlemine Tallinn TTK õppematerjal 2006 22. Soots, R. Lõikerežiimide määramine metallide lõiketöötlemisel Tallinn 2004 23. Sandvik Metalcutting Technical guide. Turning, milling, drilling, boring, toolholding 2005 24. Mitsubishi Materials Tooling Technology, Level 1. 2004 25. Mitsubishi Materials Tooling Technology, Level 2. 2004 26. Buschmann, H. Universaalsed rakised metallilõikepinkidele. Tallinn 2007

Mooduli nr	MOODULI NIMETUS	Maht õppenädalates /EKAP
3	METALLTOODETE VALMISTAMINE	15
Eesmärk: omandada teadmised ja oskused töötamiseks erinevate metallitöötlemisseadmetega		

Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad

Ained ja õpetajad:

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad
<ul style="list-style-type: none">• Käsitleb APJ metallilõikepinke erinevatel režiimidel, järgides ohutu töö võtteid	<ul style="list-style-type: none">• kirjeldab korrektses eesti keeles tööpingi juhtsüsteemi ja operaatorpuldi klaviatuuri ning lülitite otstarvet vastavalt pingi tehnilisele manuaalile kasutades ka võõrkeelset terminoloogiat• käivitab tööpingi vastavalt tehnilise manuaali nõuetele• teostab tööpingi juhtimist käsi-režiimis• teostab tööpingi juhtimist üksikkäskude režiimis (MDI)• sisestab, salvestab ja korrigeerib juhtprogramme vastavalt tööjuhendile (EDIT)• simuleerib juhtprogrammi tööd pingi juhtseadme ekraanil	Loeng. Praktiline töö	<p>Praktiline töö: klaviatuuride ja lülitite asetus ja otstarve</p> <p>Praktiline töö: tööpingi käivitamine, töövalmidusse viimine, erinevate töörežiimide esitlemine</p> <p>Mitteeristav hindamine (A/MA).Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumitele</p> <p>Praktiline töö: padrundi haaratsite vahetamine ja haardejõu reguleerimine</p> <p>Praktiline töö: kruus-tangide paigaldamine</p>	<p>Töö APJ metallilõikepinkidel</p> <p>Juhtimissüsteemide Fanuc Oi ja Fanuc 18 juht- ja operaator- paneel.</p> <p>Töörežiimid APJ töötlemiskeskustel.</p> <p>Hüdrauliline padrundi H- 08.</p> <p>Täppiskruustangid CMCF6V.</p> <p>Kinnituselemendid ja meetodid lõike-instrumentide paigaldamiseks metallilõikepinkides</p> <p>Mõõteandurite kasutamine tööpinkides</p> <p>Mõõteprogramm O0101</p> <p>Tööülesanded töö -pingi seadistamisel . Tooriku nullpunkti määramine</p> <p>Töötlemise algasendi määramine.</p> <p>Simulatsioon.</p> <p>Proovidetaili valmistamine.</p> <p>Korrektsoonide võimalused.</p> <p>Masina kontrollimine ja hooldus.</p> <p>Ekspluatatsioonimaterjalid.</p>
<ul style="list-style-type: none">• Paigaldab ja seadistab erinevaid lõikeinstrumente ja rakiseid	<ul style="list-style-type: none">• vahetab padrundi haaratseid tagades reguleerimisega nende sümmeetrilisuse ja sobiliku asetuse sõltuvalt haaratava detaili läbimõõdust	Praktiline töö		

<ul style="list-style-type: none"> • Valmistab detaile vastavalt tööjoonisele ja hooldab nõuetekohaselt tööpinki 	<ul style="list-style-type: none"> • reguleerib hüdraulilise padruni haardejõudu vastavalt detaili jäikusele • valib kruustangile sobiliku koha töölaual sõltuvalt töödeldava detaili mõõtmetest, reguleerib indikaatorkella kasutades kruustangi täpse asetuse koordinaattelgede sihis ja kasutab kinnitamiseks ettenähtud kinnituselemente • paigaldab instrumente revolverterahoidjasse ja instrumentide magasinini nõuetekohaselt • tutvub tehnilise dokumentatsiooniga • seadistab tooriku nullpunkti • kontrollib pingi tööd simulatsioonirežiimis • valmistab proovidetaili • määrab tööpinki täpses vastavuses määrimisskeemile (sh igapäevaselt padruni määrdenipleid määrdega Mobilux) • puhastab jahutusvedeliku paaki ja veakoodi ilmnemisel lisab juurde uut vedelikku B30 Houton või analoogi • lisab veakoodi ilmnemisel või nivoo langemisel tsentraalse õlitussüsteemi paaki juurde nõutud viskoossusega õli ISO VG 68 	<p>Praktiline töö</p>	<p>Praktiline töö: tööpingi seadistamine ja detailide valmistamine Praktiline töö: tööpingi hooldamine</p> <p>Praktiline töö: tööpinkide käivitamine Praktiline töö: tööpingi seadistamine</p>	<p>Töö APJ lehetöötlusseadmetel Pinkide tööpõhi -mõtted. Pinkide juhtsüsteemid. Detaili valmistamiseks juhtprogrammi koostamine. Tööpingi käivitamine ja seadistamine. Ohutustehnika Lõikeparameetrid. Pingi põhiooperatsioonid .Igapäevanehooldus. Parameetrite mõju materjali töötlemisel.</p>
---	---	-----------------------	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • Käsitleb, valmistab ette töökoha ning seadistab APJ laserlõikepingi, painutuspingi ja giljotiini detailide valmistamiseks 	<ul style="list-style-type: none"> • Käivitab tööpingi vastavalt valmistajatehase kasutusjuhendile • valmistab ette töökoha ohutuks tööks ning valib sobivad isikukaitsevahend • seadistab tööpingi detailide valmistamiseks vastavalt tööjoonisele • täidab tööprotsessiks vajalikud dokumendid 	<p>Loeng, arutelu, praktiline töö</p>	<p>Praktiline töö: detailide valmistamine erinevatel tööpinkidel</p>	<p>Lõike -ja painutusparameetrid. Juhtprogrammi koosta -mine ja sisestamine pinki. Lõike -ja painutusparameetrite valik vastavalt juhtprogrammile. Programmi ja masina veateated. Proovidetaili valmistamine. Korrektuuride sisestamine pinki. Pingi igapäevane hooldus. Jäätmete utiliseerimine. Tööprotsessi lõpetamiseks vajalik dokumentatsioon.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Valmistab lehtmetaili laserlõikepingil, painutuspingil ja giljotiinil 	<ul style="list-style-type: none"> • valmistab proovidetaili vastavalt tööjoonisele • kontrollib mõõtevahenditega detaili vastavust joonisele 	<p>Praktiline töö</p>	<p>Praktiline töö: keevitustöökoha seadistamine, isikukaitsevahendite kasutamine.</p>	<p>Keevitustehnoloogiad ja keevitustööd Keevitamisel kasutatavad seadmed ja abivahendid. Keevitusvooluallikad. Keevitusmaterjalid, markeerimine. Keevitustusgaasid, markeerimine. Keevitustermiiniidid, terminoloogia, õmbluste tähistamine. WPS (Welding Procedure Specification keevitusprotseduuride kirjeldus). Keevitustööde kvaliteedisüsteemi standard Defomatsoonide vähendamise meetodid. Keevitusservade ettevalmistamine mehaaniliste käsitööriistadega.</p>

<ul style="list-style-type: none"> ● Organiseerib keevitustöökoha järgides ohutustehnika reegleid ● Keevitab detaile meetoditel MMA, MIG/MAG ja TIG, teostab järeltöötlemist ning korrastab töökoha ● Töötab ohutult pulbervärvimisseadmetega ja 	<ul style="list-style-type: none"> ● valib vastavalt töö iseloomule vastavad seadmed, materjalid töövahendid ja tarvikud ● kohandab töökoha enne tööde alustamist vastavuses tööohutuse, tuleohutuse ning keskkonnaohutuse nõuetele ● valib keevitusmaterjalid vastavalt keevitatavale materjalile ● valib keevitusrežiimi ja teostab keevisõmbluse asendis PF ● teostab keevisõmbluse visuaalse kontrolli ISO 2587 järgi ja defektide parandamise 	<p>Loeng, arutelu</p> <p>Arutelu, praktiline töö</p> <p>Loeng. Praktiline töö</p>	<p>Praktiline töö: keevisõmbluse teostamine keevitusmeetodil MMA asendis PF</p> <p>Praktiline töö: keevisõmbluse teostamine keevitusmeetodil MIG/MAG asendis PF</p> <p>Praktiline töö: keevisõmbluse teostamine keevitusmeetodil TIG asendis PF</p> <p>Praktiline töö: valmistoodangu kasutusvaldkonnast lähtuvalt sobiva värvi valimine ja tehnoloogia koostamine.</p> <p>Praktiline töö: valitud värvitüübile värvimisseadme ja kuumutusahju seadistamine</p>	<p>Pulbervärvimine</p> <p>Pulbervärvi omadused ja kasutusvaldkond</p> <p>Ettevalmistavad operatsioonid ja pindadele esitatavad nõuded</p> <p>Värvimisseadmed, nende ehitus ja tööpõhimõte.</p> <p>Erinevate detailide värvimine ja režiimide valimine.</p> <p>Kuumutusahju kasutamine ja tööohutus.</p> <p>Värvimisseadme hooldus</p>
---	---	---	---	--

viimistleb kvaliteetselt tooteid	<ul style="list-style-type: none"> • valib sobiva värvi ja kavandab tehnoloogia värvimiseks vastavalt tööülesandele • seadistab värvimisseadme ja kuumutusahju vastavalt tehnoloogiale • Kasutab keskkonnasäästlikke tehnoloogiaid ja tunneb ohtlike ainete käitlemist vastavalt eeskirjadele 			
Iseseisev töö moodulis: <i>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</i>	Eesmärk: omandada teoreetilised eelteadmised APJ tööpinkide efektiivseks kasutamiseks praktilise õppe käigus ning kinnistada omandatud teadmisi iseseisva töö käigus. Teemad: 1.Treimiskeskus PUMA 240 ja juhtimissüsteem Fanuc Oi (tehniline manuaal) 2.Freesimiskeskus Matrix 560 ja juhtimissüsteem Fanuc 18 MB(tehniline manuaal) 3.Koostada töötlemisprogrammid vastavalt etteantud joonistele . Praktilise töö aruande koostamine.Teema: detaili valmistamine laserlõiketehnoloogia ja painutustehnoloogia abil . Praktiline töö: detailide keevitamine erinevate keevitusseadmetega ja keevitusmeetoditega kasutades erinevaid õmbluste liike ja asendeid. Praktilise töö tulemusena valmib konstruktsioon ja aruanne tehtud töö kohta. Tutvumine viimistlusseadmetega (firmade kodulehed).			
Mooduli hinde kujunemine: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Hindamisülesanded</i> • <i>Hindamiskorraldus</i> • <i>Hindamisjuhend</i> • <i>Hindekriteeriumid</i> 	Mitteristav(A, MA) Mooduli hinne kujuneb kõigi teemade juures kirjeldatud hindamiskriteeriumite õpiväljundite saavutamisel. Kõik õpiväljundid on saavutatud lävendi tasemel ja väljendatakse sõnaga „arvestatud“(A). Kui õpiväljundid saavutatakse läveni tasemest madalamal tasemel, siis on tulemus ebapiisav ehk „mittearvestatud“ (MA)			
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	V. Veski. Arvjuhtimisega seadmete programmeerimine. Tallinn, TTK, 2006 Robert Quesada Computer Numerical Control Milwaukee Area Technical College 2005 Andres Kimmel Arvjuhtimisega metallilõikepinkide programmeerimine TTÜ , Tallinn 1992 Tööpinkide Puma 240 ja Matrix 560 tehnilised manuaalid P.Kulu, J. Kübarsepp, A. Laansoo, J. Pirso, L. Valdma Metalliopeetus ja metallide tehnoloogia Metallide tehnoloogia II TTÜ, Tallinn 2001 Kruusamägi, A. Survega töötlemine 3. osa (Lehtmaterjalide stantsimine) TPI Tallinn, 1970. Thelning, K.E. Steel and its Heat Treatment. Bofors Handbook. 1992. Seadmete kasutusjuhendid. . Karaganova Tatjana Keevitus- sütitav idee Keevitamise käsiraamat. Tallinn: Tea Kirjastus 2010 lk.144			

<p>Kulu Priit. Eurometallid. Tallinn: 2001 Kou Sindo. Welding metallurgy. Second edition USA: A Wiley-Interscience publication, 2002 Lukkari Juha. Hitsaustekniikka perusteet ja kaarihitsaus. Kolmas kordustrükk. Helsinki: Opetushallitus, 1998. lk.292 Laansoo Andres. Keevitamine MIG/MAG – keevitus. Kirjastus Argo: 2010 lk.87 L.Valdma, U.Randmer. Keevitamine Labotatoorsete tööde juhend. Tallinn: 1990 lk.95 Mehaanikainseneri Käsiraamat. TTÜ Kirjastus Tallinn: 2012 www.vspectrum.ee</p>

Mooduli nr	MOODULINIMETUS	Maht õppenädalates /EKAP		
4	TÖÖKORRALDUS	6		
Eesmärk: Õpetusega taotletakse, et õppur tunneb töökorralduse põhimõtteid ettevõttes, teab seadustest tulenevaid probleeme tööõigussuhetes nii töötaja kui tööandja vaatenurgast ning nende lahendamisevõimalusi, teab ja rakendab erinevaid palgasüsteeme				
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad				
Ained ja õpetajad:				
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad
<ul style="list-style-type: none"> Mõistab valdkonnaga seotud aktuaalsete probleemide üle 	<ul style="list-style-type: none"> kasutab internetipõhiseid seadusandlike akte sõnastab majanduse hetkeseisu ja suundumusi üldistab SWOT analüüsi tulemisi 	Loeng. Praktilised harjutused	SWOT analüüs	Töökorraldus Tööökonomika. Tööõigussuhted töölepinguseaduses. Tööleping. Töölepingu sõlmimine, muutmine ja ülesütlemine. Ametijuhendid. Töösisekorraeeskirjad. Palgakorralduse seaduslikud eeskirjad Palgasüsteemid ja nende valik. Tööjõumaksud ja nende arvestus. Töö ja puhkeaja reglementeerimine ning puhkus. Tööaja planeerimine.
<ul style="list-style-type: none"> Koostab töösisekorraeeskirja, ametijuhendi ja töölepingu 	<ul style="list-style-type: none"> koostab töölepingu lähtudes Eesti Vabariigi Töölepingu seadusest koostab ametijuhendi lähtudes Eesti Vabariigi Töölepingu seadusest koostab töösisekorraeeskirja lähtudes Eesti Vabariigi Töölepingu seadusest 	Loeng. Praktilised harjutused	Testid: koosnevad praktilist laadi ülesannetest	

<ul style="list-style-type: none"> Mõistab kasutusel olevaid palgasüsteeme 	<ul style="list-style-type: none"> arvutab töötasu, makse ja puhkusetasu vastavalt kehtivale seadusandlusele koostab tööajagraafikut vastavalt etteantud tingimustele 	Loeng. Praktilised harjutused	Testid: koosnevad praktilistest laadi ülesannetest	
<ul style="list-style-type: none"> Mõistab töökorralduse põhimõtteid ettevõttes 	<ul style="list-style-type: none"> selgitab seaduste rakendamist ettevõtte töökorralduses selgitab seaduste rakendamist palgasüsteemide korraldamisel 	Loeng.	Kirjalik töö: töökorralduse põhimõtted Kirjalik töö: palgasüsteemide rakendamine	Alluvate juhtimine ja kontroll. Personali värbamine ja värbamise meetodid. Töötaja vastutus. Töötaja materiaalne vastutus.
<ul style="list-style-type: none"> Kasutab kontoritöö tarkvara baastasemel 	<ul style="list-style-type: none"> kasutab info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid informatsiooni hankimiseks dokumendi vormistamisel kasutab kommerts või vabavaralisi võimalusi tabelite kujundamisel kasutab kommerts või vabavaralisi võimalusi rakendab Google poolt pakutavaid võimalusi (Google Docs, kalender, e-post) rakendab Hotmaili poolt pakutavaid võimalusi: (e-post, OneDrive, kalender) 	Loeng. Praktiline töö	Praktiline töö: õppur vormistab kirjalike tööde koostamise ja vormistamise juhendi alusel dokumendi.	Arvutikasutus Keskkonna tutvustus Kontoritöö tarkvara (MS Office või Libre Office). Info otsing ja pilveteenused.
Iseseisev töö moodulis: (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)	Teoreetiliste teadmiste praktiline rakendamine. Koostab ametijuhendi vastavalt etteantud tingimustele			
Mooduli hinde kujunemine: <ul style="list-style-type: none"> Hindamisülesanded Hindamiskorraldus Hindamisjuhend Hindekriteeriumid 	Mitteeristav(A, MA) Mooduli hinne kujuneb kõigi teemade juures kirjeldatud hindamiskriteeriumite õpiväljundite saavutamisel. Kõik õpiväljundid on saavutatud läveni tasemel ja väljendatakse sõnaga „arvestatud“(A). Kui õpiväljundid saavutatakse läveni tasemest madalamal tasemel, siis on tulemus ebapiisav ehk „mittearvestatud“ (MA)			

Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	Alas, R. Juhtimise alused. Külim 2008 Alas, R. Personalijuhtimine. Käsiraamat. Külim 2005 Türk, K. Inimressursi juhtimine. Tartu Ülikooli Kirjastus 2005 Äripäeva käsiraamat. Personalijuhtimise käsiraamat. Üksvärav, R. Organisatsioon ja juhtimine. TTÜ kirjastus 2008 Töölepingu seadus- riigiteataja.ee			
Mooduli nr	MOODULINIMETUS	Maht õppenädalates /EKAP		
5	PRAKTIKA	15		
Eesmärk: omandada erialaseid teadmisi ettevõtte tootmistegevuse konkreetsetes tingimustes vastavalt õpitud teoreetilistele distsipliinidele ning täiendada kooli praktiliste tööde käigus saadud kutsealaseid kogemusi				
Nõuded mooduli alustamiseks: läbitud on õppekava eelnevad moodulid				
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad
<ul style="list-style-type: none"> Planeerib enda praktika eesmärgid ja tööülesanded tulenevalt õppekavast ja praktikajuhendist 	<ul style="list-style-type: none"> koostab praktikajuhendi alusel praktikale asumiseks vajalikud materjalid, vajadusel kasutab praktika-juhendaja abi seab sisse praktikapäeviku, milles loetleb praktika eesmärgid ja praktika käigus tehtavad tööalased ülesanded 	Loeng, aruanne, individuaalne töö, arutelu	Tutvub praktikakorraldust reguleerivate dokumentidega Planeerib endale koos juhendajaga isikliku praktikaülesande Osaleb aktiivselt praktikakoha leidmises Iseseisva tööna koostab ja vormistab praktika aruande Osaleb praktika kaitsmise seminaril	Praktika Praktikale minek: praktika dokumentatsioon praktikaülesanded praktikakoha leidmine praktikajuhendaja roll Praktika kaitsmine: praktikadokumentatsiooni täitmine praktikaülesannete täitmine praktikaaruande täitmine praktikaseminar
<ul style="list-style-type: none"> Planeerib meeskonnaliikmena oma tegevust, järgib töötamisel ettevõttes väljakujunenud töörütm 	<ul style="list-style-type: none"> valmistab juhendamisel ette oma töökoha, vajalikud materjalid ja töövahendid hoiab korras oma töökoha, järgib töövahendite ja seadmete 			

	<p>kasutamisel etteantud juhendeid sh ohutusjuhendeid</p> <ul style="list-style-type: none"> • järgib praktikaettevõtte töökorraldust arvestades töökorraldus- ja sisekorraeeskirjades sätestatut 			
<ul style="list-style-type: none"> • Omandab ja arendab praktilisi kutsealaseid oskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • töötab mitmesugustel lukksepatöö operatsioonidel • töötab erinevatel metallitöötlemisseadmetel • töötab APJ tööpinkidel koos töötlemise tehnoloogia ja programmi evitamisega • töötab tehnilise dokumentatsiooniga (joonised, tehnoloogiad jne) • kontrollib materjalide, detailide ja toodete kvaliteeti, selgitab välja võimalike vigade tekkimise põhjused • täidab tootmise organiseerimisega seotud praktilisi ülesandeid 			
<ul style="list-style-type: none"> • Arendab meeskonnaliikmena suhtlemis- ja koostöövalmidust 	<ul style="list-style-type: none"> • arendab töötamisel meeskonna liikmena isikuomadusi nagu hoolikus, püsivus ja vastutustunne • suhtleb kaastöötajatega vastastikust lugupidamist ülesnäitaval viisil 			
<ul style="list-style-type: none"> • Analüüsib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega ja teeb parandusettepanekuid 	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib enda toimetulekut tööülesannetega, enda tugevusi ja nõrkusi ning juhendaja abiga arendamist vajavaid aspekte • täidab tööpäeva lõpus aruande fikseerides tehtud tööülesanded ja omandatud oskused, vormistab 			

	aruande ettenähtud vormis korrektset eesti keeles kasutades IT-vahendeid <ul style="list-style-type: none"> • kasutab töös ja praktiliselt sooritatut kirjeldades korrektset erialast terminoloogiat 		
Iseseisev töö moodulis: <i>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</i>	Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest Teema: Praktika aruande koostamine		
Mooduli hinde kujunemine: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Hindamisülesanded</i> • <i>Hindamiskorraldus</i> • <i>Hindamisjuhend</i> • <i>Hindekriteeriumid</i> 	Kaitseb aruande Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljundid loetakse arvestatuks (A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumitele. Moodul loetakse arvestatuks, kui õpilane esitab kõik nõutud praktikadokumendid, koostab iseseisvalt juhendmaterjali põhjal praktikaaruande ja osaleb praktika kaitsmise seminaril		
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	Võrumaa Kutsehariduskeskuse juhendid: Praktikaaruanne, Praktikaettevõtete tunnustamise juhend, Juhend ettevõttele juhendajale, Praktikajuhend koolipoolsele juhendajale, Praktikajuhend õppijale Praktikaettevõtete veebilehed		