

METALLIDE TÖÖTLEMISE TEHNIK-TEHNOLOOGI ÕPPEKAVA MOODULITE RAKENDUSKAVA

Sihtrühm	Keskharidusega õppijad
Õppevorm	Statsionaarne õpe

Mooduli nr	MOODULI NIMETUS	Maht õppenädalates /EKAP
1	ÕPITEE JA TÖÖ MUUTUVAS KESKKONNAS	5

Eesmärk: Õpetusega taotletakse, et õpilane juhib oma erialast karjääri tänapäevases muutuv keskkonnas, lähtudes elukestva õppe põhimõtetest

Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamise meetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad	Maht		
					P	L	I
Kavandab oma õpitee, arvestades isiklikke, sotsiaalseid ja töölaseid võimalusi ning piiranguid	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib oma huvisid, väärtusi, oskusi, teadmisi, kogemusi ja isikuomadusi, sh õpi-, • suhtlemis- ja koostööoskusianalüüsib ennast ja oma õpiteed ning sõnastab oma õpieesmärgid • koostab eesmärgipärase isikliku õpitegevuste plaani, arvestades oma ressursside ja erinevate keskkonnateguritega 	<ul style="list-style-type: none"> • Loeng, arutelu, eneseanalüüs, juhtumianalüüs. • Ettevõtluspäev. 	Eneseanalüüsi <ul style="list-style-type: none"> • läbiviimine oma tugevate ja nõrkade külgede väljaselgitamiseks kaasates tööturu võimalused • Enda arengusoovide positsioneerimine koos tugevuste ja väljakutsetega • Juhtumianalüüs: TLS §§ 1- 5 läbitöötamine (k.a. TLS selgituste läbitöötamine) (2.) • Töölepingu dokumendi ekspertiis, arutelu • Näidete toomine enda karjäärivõimalustest erinevat tüüpi ettevõtetest 				
Koostab ennast juhtiva õppijana isikliku lühi- ja pikaajalise karjääriplaani	<ul style="list-style-type: none"> • analüüsib meeskonnatööna turumajanduse toimimist ja selle osapoolte ülesandeid • analüüsib meeskonnatööna piirkondlikku ettevõtluskeskkonda • selgitab regulatsioonidest lähtuvaid tööandja ja töövõtja rolle, õigusi ja kohustusi • analüüsib organisatsioonide vorme ja tegutsemise viise, lähtudes nende eesmärkidest 	<ul style="list-style-type: none"> • Loeng, arutelu, eneseanalüüs, juhtumianalüüs. 					

	<ul style="list-style-type: none"> • valib oma karjääri eesmärkidega sobiva organisatsiooni ning selgitab selles enda võimalikku rolli • seostab erinevaid keskkonnategureid enda valitud organisatsiooniga, selgitades probleeme ja jätkusuutlikke võimalusi 		<ul style="list-style-type: none"> • Meeskonnatööna ettevõtlusidee ja -mudeli loomine ja esitlemine kasutades Osterwalderi ärimudelit • Eneseanalüüsi koostamine juhendi alusel. 				
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 • valib ja põhjendab meeskonnatööna sobivaima lahenduse probleemile • koostab meeskonnatööna tegevuskava ja eelarve valitud lahenduse elluviimiseks • hindab enda kui meeskonnaliikme panust väärtusloomes 	•Loeng, arutelu, eneseanalüüs, juhtumianalüüs.	<ul style="list-style-type: none"> • Õpimapis ühe osa sisuloome mõistemudelite abil ja nõuetekohane täitmine, vormistamine ja esitlemine kolme minuti jooksul 				
mõistab eneseanalüüsi olemust ja mõtestab erialaõpinguid tuginedes ärikorralduse spetsialisti kutsestandardile	<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 kooolitus-, praktika- või töökoha 	•Loeng, arutelu, eneseanalüüs, juhtumianalüüs.					

	<p>leidmisel ning koostab kandideerimiseks vajalikud materjalid</p> <ul style="list-style-type: none">• 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>Iseseisev töö moodulis: (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</p>	<p>Teemapõhise kirjanduse lugemine ja analüüs; hindamisülesannete, rühmatööde, juhtumianalüüside, eneseanalüüside ettevalmistamine, esitluste 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>Moodulit hinnatakse mitmeeristavalt. Hinne kujuneb kõikide ettenähtud suuliste ja kirjalike tööde sooritamisel positiivsele tulemusele. Hindamise eelduseks on aruteludes ja rühmatöodes osalemine, praktiliste tööde sooritamine, hindamisülesannete sooritamine vähemalt lävendi tasemel.</p> <p>Moodul loetakse arvestatuks, kui õppija:</p> <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 ● 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 ● selgitab regulatsioonidest lähtuvaid tööandja ja töövõtja rolle, õigusi ja kohustusi ● valib oma karjääri eesmärkidega sobiva organisatsiooni ning selgitab selles enda võimalikku rolli ● seostab erinevaid keskkonnategureid enda valitud organisatsiooniga, selgitades probleeme ja jätkusuutlikke võimalusi ● 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 ● valib ja põhjendab meeskonnatööna sobivaima lahenduse probleemile ● koostab meeskonnatööna tegevuskava ja eelarve valitud lahenduse elluviimiseks ● hindab enda kui meeskonnaliikme panust väärtusloomes ● analüüsib õpinguid lähtudes ärikorralduse spetsialisti kutsestandardist ja õpimapi koostamise juhendist
<p>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Karjääriinfoportaal www.rajaleidja.ee ● Töötukassa koduleht https://www.tootukassa.ee/content/otsin-tood/tootsingud ● Selgitused töölepingu seaduse juurde. 2013 http://www.tooelu.ee/UserFiles/Sisulehtede-failid/Teemad/tooleping/_Selgitused_-_toolepingu-seaduse_-_juurde-2-.pdf ● Tööinspektsiooni kodulehekülg http://www.ti.ee ● Alas, R. (2008) Juhtimise alused. Külüm ● Jaansoo, A. (2012) Turunduse alused. I: baasteooria, juhtumikirjelduste ja ülesannete kogu. SA Innove ● Kuusik, A. (2010) Teadlik turundus. TÜ kirjastus ● Osterwalder, A, Pigneur, Y (2014) Ärimudeli generatsioon

- Osterwalderi ärimudelit tutvustav video https://1drv.ms/v/s!Av6o6LI4dmMZgp1ZVxL4g_BWMKTwJg
- Eesti.ee https://www.eesti.ee/est/ettevotte_registreerimine
- EAS <http://www.eas.ee/alustav/ari-planeerimine/ettevotte-rajamisega-seotud-toimingud/>
- EAS <http://www.eas.ee/alustav/finantseerimise-kaasamine/stardikapital-finantseerimine-investeerimine/>
- Randma, T., Raiend, E., Rohelaan, R. jt (2007) Ettevõtluse alused. SA Innove
- Sirkel, R., Uiboleht, K., Teder, J. jt (2008) Ideest eduka ettevõtte. SA Innove
- Pisiettevõtja käsiraamat, Kirjastus Ilo Zeiger, Peedu (2013). Vajalikke teadmisi ettevõtlusest. E-õpik. TLÜ
<http://ettevotlusope.weebly.com/>
- Suppi, K. (2013) Ettevõtlusõpik-käsiraamat, Atlex
- Pärna, O jt (2016) Töö ja oskused 2025, Kutsekoda OSKA programm Töötamise tulevikutrendid
<http://oska.kutsekoda.ee/tootamisetulevikutrendid/tootamise-tulevikutrendid-2016/>

Mooduli nr	MOODULI NIMETUS	Maht õppenädalates /EKAP					
2	TEHNOLOOGIAALASTE PROBLEEMIDE LAHENDAMINE	21					
Eesmärk: Õpetusega antakse teadmised tootmistehnoloogiatest ja tootmisprotsessidest							
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad							
Ained ja õpetajad:							
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad	Maht		
					P	L	I
<ul style="list-style-type: none"> Kasutab joonestustehnikat, loeb ja koostab tehnilisi jooniseid ning eskiise. 	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab insenergraafika dokumentides kasutatavaid paberiformaate ja jooneliikide tähendusi kasutab detaili tööjoonisel erinevaid vaateid joonestatava detaili visualiseerimisel esitab detaili tööjoonisel vajalikud lõiked valib detaili tööjoonisele vajalikud mõõtmed ja mõõtmete tolerantsid. 	Loeng, praktiline töö, arutelu, individuaalne töö	Praktiline töö: reaalsest detailist tööjoonise vormistamine Mitteeristav hindamine (A/MA).Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt	Tehniline joonestamine Jooniste vormistamine. Jooniste kujutised. Jooniste mõõtmestamine. Joonistele mõõtude tolerantside, istude , kuju- ja asendi hälvete , pinna - kareduste kandmine	2	12	12

	<ul style="list-style-type: none"> koondab detaili tööjoonisele asendi- ja kujuhälbed ning töötlemisel saavutatavad pinnakaredused. 		hindamiskriteerium i- tele	CAD projekteerimine Programmi üldtutvustus ja joonise väljahäälestus. Joonestamise võtete kasutamine programmi keskkonnas. Jooniste redigeerimine programmi keskkonnas. Jooniste mõõtmestamine, mõõtmete hälvete, kujuhälvete, asendi hälvete pealekandmine programmi keskkonnas. Tehniliste tööjooniste väljatrüki häälestamine ja väljatrükk	6	34	38
<ul style="list-style-type: none"> Rakendab jooniste valmistamisel 2D või 3D programme 	<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 väljatrüki paberile või saatmisel internetikeskkonna vahendusel 	Loeng, praktiline töö, arutelu, individuaalne töö	Praktiline töö: reaalsest detailist tööjoonise vormistamine. Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks (A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumitele				
<ul style="list-style-type: none"> Rakendab ja selgitab tolerantside ja istude süsteeme, kasutab sobilikku mõõtetehnikat 	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab mõisteid tolerantsidest ja istudest vastavalt ülesandele rakendab tolerantside tabeleid detailide piirmõõtmete leidmisel arvutab piirhälvete järele detaili lubatud piirmõõtmed mõõdab detaili kõlblikkust vastavalt piirhälvetele ja tegelikele mõõtmetele kirjeldab detaili joonisele kantud kuju - ja asendipiirhälbeid ennustab pinnakareduse sõltuvust töötlemisviisist 	Loeng, praktiline töö, arutelu, individuaalne töö	Praktiline töö: piirhälvete ja mõõtmete määramine, mõõteriistade valik ja tehniline mõõtmine Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse		Tolererimine ja tehniline mõõtmine Üldmõisted tolerantsidest ja istudest. ISO istude ja tolerantside	4	22

	<ul style="list-style-type: none"> • kasutab mõõtmistel õigeid töövõtteid • valib mõõteriista vastavalt mõõdetavale suurusele ja täpsusastmele 		arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumit ele	süsteem. Talituslike ja talitus-vabade mõõtmete toleerimine. Pindade kuju ja asendi toleerimine. Pindade pinnakaredused ja sõltuvus töötlemisest. Liistliidete toleerimine. Veerelaagrite täpsus ja istamine. Meeterkeermete toleerimine. Kaliibrите toleerimine.			
<ul style="list-style-type: none"> • Mõistab masinaelementide liigitust, terminoloogiat, standardelementide andmebaase ja valiku printsiipe. 	<ul style="list-style-type: none"> • selgitab masinaelementide liigitust, ülekannete ja liidete tüüpe ning tugelemente s.h. laagrite liike • arvutab liidete tugevusi, vajalike võllide läbimõõde ja rihmarataste suurusi vastavalt ülesandele • määrab laagrite tüüpe ja hambumise moodulit vastavalt ülesandele • esitleb korrektses eesti keeles koostatud referaati etteantud teemal 	Loeng. Videosalvestused. Individuaalne töö	Praktiline töö: Laagrite tüübid, hambumis-mooduli määramine Referaat etteantud teemal Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumitele	Masinaelemendid ja tehnomaterjalid Masinaelementide liigitus. Liited, nende arvutusmeetodid. Ülekanded, nende liigid, eelised, puudused ja põhilised karakteristikud.	4	22	26
<ul style="list-style-type: none"> • Mõistab masinaehituses kasutatavaid materjale, nende omadusi, markeerimist ja töödeldavust 	<ul style="list-style-type: none"> • defineerib ainevaldkonna põhitermineid • loetleb konstruktsioonimaterjalide põhiliike, nende omadusi ja töötlemise meetodeid ning kasutus-valdkondi • kasutab materjali tugevuse, kõvaduse ja sitkuse mõõtmiseks • tõmbemasinat, kõvadusmõõtjat ja Charpi pendlit 	Loeng. Praktiline töö	Kirjalik töö: teraste, malmide, alumiinium- ja vasesulamite liigid, omadused markeerimine, kasutusvaldkonnad Praktiline töö: materjalide tugevuse, kõvaduse ja sitkuse mõõtmine Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse	Laagrite ülesanne, liigid, kasutusala ja arvutamine. Sidurite ülesanne, liigid ja valiku kriteeriumid Mõisted. Metallide töötlemise viisid. Omaduste liigid. Mehaanilised omadused: kõvadus,			

			<p>arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumitele</p>	<p>tugevus, sitkus haprus; elastsus plastsus. Teraste liigitus. Tööriista - teraste liigitus. Pulbermetallurgia. Malmide liigitus. Alumiiniumsulamid nende liigitus, kasutusala . Vasesulamid, nende liigitus, kasutusala</p> <p>Tootmistehnoloogia ja –tehnika</p> <p>Toorikute saamine ja valimine. Ettevalmistavad protsessid. Töötlumine.</p> <p>Viimistlusprotsessid</p>		
<ul style="list-style-type: none"> Saab aru tootmisprotsessi struktuurist ja põhimõistetest 	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab detaili valmistamise tootmisprotsessi vastavalt tööülesandele 	<p>Loeng. Videosalvestused Praktilised töö</p>	<p>Praktiline töö: Ülevaate koostamine detaili valmistamise tootmisprotsessist Mitteeristav hindamine (A/MA).Õpiväljundid loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemused vastavalt hindamiskriteeriumitele protsessist</p>			

<ul style="list-style-type: none"> Mõistab masina- ja metallitööstuses kasutatavaid tehnoloogilisi protsesse ja tehnilisi vahendeid, hindab erinevaid tehnoloogilisi lahendusi 	<ul style="list-style-type: none"> selgitab masina- ja metallitööstuses kasutatavaid tehnoloogilisi protsesse võrdleb ja hindab tehnoloogiliste lahenduste sobilikkust ja otstarbekust 	<p>Loeng. Praktiline töö</p>	<p>Praktiline töö: Toote valmistamistehnoloogia koostamine Mitteeristav hindamine (A/MA).Õpiväljundi d loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemused vastavalt hindamiskriteeriumitele</p>
<ul style="list-style-type: none"> Mõistab tüüptehnooloogiaid 	<ul style="list-style-type: none"> selgitab detaili pindade ja elementide valmistamise tehnoloogiaid vastavalt ülesandele järjestab töötlemisoperatsioone lähtudes detaili joonisest 	<p>Loeng. Praktiline töö Videosalvestused</p>	<p>Praktiline töö: Prismaatilise keha pindade töötlemiseks tehnoloogia koostamine</p>
<ul style="list-style-type: none"> Saab aru lõikeriistade 	<ul style="list-style-type: none"> selgitab lõikeriistade nurkade ja tahkude asetust ja kujunemist valib lõikeriista lähtuvalt tööpingist, töödeldavast materjalist ja töötlemisoperatsioonist 	<p>Loeng. Praktiline töö</p>	<p>Praktiline töö: Praktiline töö: valmisdetaili põhjal analüüsida sobivaid instrumente ja lõikeprotsessi virtuaalselt esitleda. Praktiline töö: Kataloogide põhjal koostada töötlemisprotsess detaili valmistamiseks. Mitteeristav hindamine (A/MA).Õpiväljundi d loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemused vastavalt hindamiskriteeriumitele</p>

--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> Analüüsib tööpinkide otstarvet ja oskab neid töötlemisprotsessidega siduda 	<ul style="list-style-type: none"> selgitab erinevate tööpinkide ehitust ja nende tehnoloogilisi võimalusi valib tööpingi lähtudes koostatud töötlemisprotsessist 	Loeng. Praktiline töö	Praktiline töö: Joonisel kujutatud pindade valmistamiseks tööpingi ja töötlemisprotsessi valimine ja valiku põhjendamine. Mitmeeristav hindamine (A/MA).Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemused vastavalt hindamiskriteeriumitele			
<ul style="list-style-type: none"> Kavandab tehnoloogilisi protsesse ja määrab selle parameetreid 	<ul style="list-style-type: none"> koostab tehnoloogilist protsessi vastavalt etteantud ülesandele määrab sobilikud lõikerežiimid koostatud tehnoloogilisele protsessile 	Loeng. Praktiline töö	Praktiline töö: Efektiiivsete lõikerežiimide arvutamine Mitmeeristav hindamine (A/MA).Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemused vastavalt hindamiskriteeriumitele			
<ul style="list-style-type: none"> Konstrueerib rakiseid lähtuvalt tehnoloogilisest protsessist 	<ul style="list-style-type: none"> planeerib ja kavandab lihtsamaid rakiseid tehnoloogilisest protsessist lähtudes 	Loeng. Praktiline töö	Praktiline töö: Vajaliku rakise konstrueerimine Mitmeeristav hindamine (A/MA).Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemused vastavalt hindamiskriteeriumitele			

<ul style="list-style-type: none"> Mõistab lehtmaterjalide survetöötlemise peamisi protsesse ja stantside konstruktsioone, teeb tehnoloogilisi arvutusi; hindab detailide valmistamise tehnoloogilisust ja erinevate meetodite tasuvust 	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab lehtmaterjali lõikeprotsessi olemust ja lõike- stantside konstruktsioone 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 	Loeng. Praktiline töö. Vaatlus	Praktiline töö: Stantside konstruktsioonide tundmaõppimine, lõikejõudude määramine- ne ja pressi valik Praktiline töö: Painutatava detaili tooriku pikkuse ja paindejõu määramine, pressi valik Praktiline töö: Sügavtõmbamise protsess Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemused vastavalt hindamiskriteeriumitele	Lehtmaterjalide survetöötlemine Lõikestantsimine. Lehtmaterjali painutamine. Sügavtõmbamine. Stantsitava detaili konstruktsiooni tehnoloogilisus	4	22	26
--	---	--------------------------------	---	---	---	----	----

Iseseisev töö moodulis: <i>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</i>	Omandada praktilise töö võtteid tehniliste jooniste koostamiseks 1. Joonise koostamine käsitsi vastavalt lähteülesandele 2. Joonise koostamine cad-programmi kasutades Süvendada teadmisi tolereerimise valdkonnas 1. Detaili piirhävete ja –mõõtmete määramine vastavalt lähteülesandele Süvendada teadmisi materjalide mehaaniliste omaduste tundmaõppimisel 1. Laboratoorsete tööde vormistamine materjalide katsetamise kohta
--	---

<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</p> <p>Eristav hindamine. Projekt peab sisaldama töö eesmäärke, ülesannete loendit, tehnoloogilisi arvutusi ja graafilist osa.</p> <p>Hindekriteeriumid:</p> <p>„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</p> <p>„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</p> <p>„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</p> <p>„5” – Tehnoloogiline protsess on koostatud kaasaegsel tasemel, ei esine mingeid sisulisi eksimusi, oskusi ja teadmisi on 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 realses tootmises efektiivselt kasutatav</p>
<p>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. E. Hendre jt. Materjalitehnika Õpperaamat TTÜ 2003 2. P. Kulu, J. Kübarsepp, L. Valdma I Metallõpetus ja metallide tehnoloogia 1 Metallõpetus ja metallurgia TTÜ 1998. 3. D. Arensbürger, 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 Masinaelemendid.
- 8.Masinaehitaja käsiraamat I ja II osa. 9.Ilmar Kleis Rakendusmehaanika.
- 10.P. Dunajev, O. Lelikov Masinaelementide projekteerimine. 11.Vikipeedia.
12. P.Kulu, J. Kūbarsepp, 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 hinnapakkumise 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	TÖÖ MANUAALSETE JA CNC METALLILÕIKEPINKIDEGA	20
Eesmärk: Õpetusega taotletakse, et õppija omandab teadmised arvjuhtimisest, oskused töötamiseks ja seadistamiseks manuaalsetel ning APJ metallilõikepinkidel		
Nõuded mooduli alustamiseks: läbitud moodul Tehnoloogiaalaste probleemide lahendamine		
Ained ja õpetajad:		

Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad	Maht		
					P	L	I
<ul style="list-style-type: none"> Töötab erinevatel universaalsetel metallilõikepinkidel 	<ul style="list-style-type: none"> kinnitab tööpinki tööriistu, rakiseid ja toorikuid nõuetekohaselt treib silindrilisi ja koonilisi välis- ja sisepindu, puurib avasid, lõikab sise- ning väliskeermeid, teostades tööoperatsioone täpsusega IT 12 freesib tasa-, kaldpindu ja sooni, teostades tööoperatsioone täpsusega IT 14 valmistab kvaliteetseid detaile vastavalt tehnilisele dokumentatsioonile 	Loeng, praktiline töö	<p>Praktiline töö: paigaldab tööpinki erinevaid rakiseid, tööriistu ja toorikuid</p> <p>Praktiline töö: detailide valmistamine, töö sisaldab silindriliste ja kooniliste pindade treimist, meeterkeerme lõikamist, tasapindade ja soonte freesimist</p>	<p>Töö manuaalsetel metallilõikepinkidel Tööpingi ja toorikute ettevalmistamine Tööjoonise analüüs. Lõikeriistade ja lõikerežiimide valik Lõikeprotsessi läbiviimine Töötulemuste mõõtmine ja kontrollimine. Teritusmaterjalid, vahendid ja seadmed. Teritamismõõtmised. Tööohutuse tagamine Arvprogrammjuhtimine – Arvjuhtimise olemus. Arvjuhtimise arenguetapid. Tööpinkide ehitus, komponendid ja koordinaatteljed Ettevalmistavad ja abifunktsioonid ISO järgi.</p>	6	130	46
<ul style="list-style-type: none"> Teritab tööriistu tagades vajaliku geomeetria 	<ul style="list-style-type: none"> teritab kiirlõiketerasest treiterasid, kasutades eelteritusel keskmise kõvadusega korundkettaid teralisusega F40- F36 ja lõppteritusel F30-F24 teritab metallkeraamiliste lõikeplaatidega treiterasid, kasutades eelteritamisel rohelist ränikarbiidist ketast teralisusega F40-F36 ja lõpp-teritusel F30- F22 teeb teritusoperatsioone vastavalt tehnoloogilisele järjestusele: 	Praktiline töö	<p>Praktiline töö: teritab kiirlõiketerasest treiterasid</p> <p>Praktiline töö: teritab metallkeraamiliste lõikeplaatidega treiterasid</p> <p>Praktiline töö: teritab väiksemaid (kuni 10 mm)spiraalpuure</p>				

	peatagatahk, abitagatahk, esitahk, tipu ümardusraadius <ul style="list-style-type: none"> • teritab spiraalpuure tagades lõikeservade võrdse pikkuse ja ühesuguse kalde 			Tugipunkt. Töödeldavate detailide tehnoloogilisuus. Maržruut tehnoloogia koostamine. Lõikeinstrumendid APJ tööpinkides. Juhtprogrammide kodeerimine			
<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab arvjuhtimise aluseid, CNC tööpinke ja nende juhtsüsteeme ning töötamise põhimõtteid 	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab arvjuhtimise põhimõtet ja arenguetappe korrektses eesti keeles • kirjeldab arv- ja manuaalpinkide konstruktiivseid erisusi ning erinevate tehnikavaldkondade rakendusi CNC tööpinkides • kirjeldab juhtsüsteemide funktsionaalseid võimalusi vastavalt elektroonika ja arvutustehnika arengule 	Loeng. Arutelu. Videosalvestused	Referaat teemadel: arvjuhtimine; tööpinkide konstruktiivsed iseärasused; tööpinkide juhtsüsteemid Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumi t ele				
<ul style="list-style-type: none"> • Selgitab ettevalmistavate ja abifunktsioonide tähendust ning tugipunktide määramist 	<ul style="list-style-type: none"> • defineerib Fanuc kontrolleries kasutusel olevaid G ja M koode ning selgitab nende rakendamist programmi lauses • selgitab tugipunkti mõistet ning määrab erinevatest geomeetriaest koosneva detaili kontuuri tugipunkte ja nende koordinaate, kasutades täisnurkse 	Loeng. Praktiline töö	Ettekanne teemadel: ettevalmistavad ja abifunktsioonid ning nende tähendus Praktiline töö: tugipunktide määramine erineva				

	kolmnurga lahendus-võtteid ja trigonomeetriliste funktsioonide omadusi		geomeetriaga kontuuride puhul				
<ul style="list-style-type: none"> Kavandab optimaalse töötlemis- tehnoloogia, valib lõikeinstrumendid ja koostab töötlemisprogramme 	<ul style="list-style-type: none"> analüüsib detaili tehnoloogilisust lähtudes etteantud joonisest ja olemasolevatest seadmetest ning koostab maržruut tehnoloogia valib detaili tööjoonise ja marsruut tehnoloogia alusel erinevaid, sh elektroonilisi eesti- ja võõrkeelseid terakatalooge kasutades sobilikud lõikeinstrumendid määrab sobilikud lõikerežiimid arvestades töödeldavat materjali ja nõudeid pinnasiledusele projekteerib lõikeinstrumentide liikumiste trajektoore ja koostab simulatsioonirežiimil toimiva programmi 	Loeng. Arutelu. Praktiline töö	<p>Praktiline töö: tehnoloogilise protsessi koostamine</p> <p>Praktiline töö: juhtprogrammi koostamine</p>				
<ul style="list-style-type: none"> Loob töötlemisprogramme tarkvarapakette AlphaCam või Mastercam X5 kasutades 	<ul style="list-style-type: none"> koostab detaili tööjoonise ning genereerib töötlemisprogrammi sellest lähtudes valmistab detaili CNC tööpingis vastavalt tööülesandele 	Loeng, praktiline töö	Praktiline töö: detaili tööjoonise ja töötlemis- programmi koostamine ning rakendamise arvjuhtimisega tööpingis	CAD/CAM Tarkvarapaketi tutvustus . Detaili tööjoonise koostamine Detaili töötlemis- tehnoloogia koostamine . G-koodi genereerimine.	4	22	2 6

			Mitteeristav hindamine (A/MA).Õpiväljund loetakse arvestatuks(A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumi tele				
<ul style="list-style-type: none"> Käsitleb CNC tööpinki erinevatel režiimidel, järgides tööohutus 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 käivitab tööpingi koordinaat- süsteemi nullpunkti positsiooni kontrollimise režiimi ja teostab vastavad liikumised juhhib tööpinki käsirežiimis teeb 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 hindamiskriteeriumi tele</p>	<p>Töö metallilõikepinkidel</p> <p>Juhtimissüsteemide Fanuc Oi ja Fanuc 18 juht- ja operaatorpaneel. Töörežiimid APJ töötlemiskeskustel. Hüdrauliline padrun H-08. Täppiskruustangid CMCF6V. Kinnituselemendid ja meetodid lõikeinstrumentide paigaldamiseks metallilõikepinkides Mõõteandurite kasutamine tööpinkides Mõõteprogramm O0101</p>	6	13 0	46

<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab ja seadistab rakiseid erinevate detailide töötlemiseks 	<ul style="list-style-type: none"> vahetab padruni haaratseid tagades reguleerimisega nende sümmeetrilisuse ja sobiliku asetuse sõltuvalt haaratava detaili läbimõõdust 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 	<p>Loeng. Praktiline töö</p>	<p>Praktiline töö: padruni haaratsite vahetamine ja haardejõu reguleerimine</p> <p>Praktiline töö: kruus- tangide paigaldamine</p>		
<ul style="list-style-type: none"> Paigaldab erinevaid lõikeinstrumente, mõõdab nende parameetreid ja sisestab tööpingi juhtsüsteemi 	<ul style="list-style-type: none"> paigaldab instrumente revolverterahoidjasse nõuetekohaselt paigaldab instrumente tööriistamagasinis nõuetekohaselt mõõdab instrumentide parameetreid mõõteanduriga kasutab mõõtmisprogrammi O0101 lõikeinstrumendi parameetrite mõõtmiseks 	<p>Praktiline töö</p>	<p>Praktiline töö: lõikeinstrumentide paigaldamine ja mõõtmine</p>	<p>Tööülesanded töö - pingi seadistamisel .</p> <p>Tooriku nullpunkti määramine</p> <p>Töötlemise algasendi määramine.</p> <p>Simulatsioon.</p> <p>Proovidetaili valmistamine.</p> <p>Korrektsoonide võimalused. Masina kontrollimine ja hooldus.</p> <p>Ekspluatatsioonimaterjalid.</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Valmistab detaile vastavalt tööjoonisele ja hooldab nõuetekohaselt tööpinki 	<ul style="list-style-type: none"> • seadistab tooriku nullpunkti ja esimese instrumendi algasendi vastavalt tehnoloogilisele dokumentatsioonile • kontrollib programmi tööd simulatsioonirežiimis • valmistab proovidetaili kiirliikumiste minimaalset väärtust kasutades „käskude kaupa“ režiimis - kontrollib detaili vastavust joonisele nõuetekohaseid mõõte- ja kontrollvahendeid kasutades • muudab vajaduse ilmnemisel lõikeinstrumentide ja lõikerežiimi elementide parameetrite väärtusi • määrab tööpinki täpses vastavuses määrimisskeemile (sh igapäevaselt padruni määrdenipleid määrdeainega Mobilux 2) • 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>Loeng. Praktiline töö</p>	<p>Praktiline töö: tööpingi seadistamine ja detailide valmistamine</p> <p>Praktiline töö: tööpingi hooldamine</p>		
---	--	------------------------------	---	--	--

Iseseisev töö moodulis	<p>Eesmärk: omandada teoreetilised eelteadmised APJ tööpinkide efektiivseks kasutamiseks praktilise õppe käigus ning kinnistada omandatud teadmisi iseseisva töö käigus</p> <p>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</p>						
Mooduli hinde kujunemine: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Hindamisülesanded</i> • <i>Hindamiskorraldus</i> • <i>Hindamisjuhend</i> • <i>Hindekriteeriumid</i> 	<p>Mitteeristav(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)</p>						
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	<p>V. Veski. Arvjuhtimisega seadmete programmeerimine. Tallinn, TTK, 2006 Robert Quesada Computer Numerical Control Milwaukee Area Tecnical College 2005 Andres Kimmel Arvjuhtimisega metallilõikepinkide programmeerimine TTÜ , Tallinn 1992 Tööpinkide Puma 240 ja Matrix 560 tehnilised manuaalid</p>						
Mooduli nr	MOODULI NIMETUS			Maht õppenädalates /EKAP			
4	TÖÖ LEHTMETALLI TÖÖTLEMISPINKIDEGA			8			
Eesmärk: Anda teadmised lehtmaterjali töötlemisest meetoditest laserlõikepingil, painutuspingil ja giljotiinil.							
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad							
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamise meetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad	Maht		
					P	L	I
<ul style="list-style-type: none"> • Käsitleb lehtmaterjalide töötlemisel kasutatavat laserlõikepinkide, painutuspinkide ja giljotiini. 	<ul style="list-style-type: none"> • Käivitab tööpingi vastavalt valmistajatehase kasutusjuhendile 	Loeng, arutelu, praktiline töö	Praktiline töö: tööpinkide käivitamine	Töö lehetöötlusseadmete I Pinkide tööpõhi - mõtted. Pinkide	26	130	52

<ul style="list-style-type: none"> • Valmistab ette töökoha, materjali ja seadistab tööpingi detailide valmistamiseks 	<ul style="list-style-type: none"> • valmistab ette töökoha ohutuks tööks ning valib sobivad isikukaitsevahend • seadistab tööpingi detailide valmistamiseks vastavalt tööjoonisele • täidab tööprotsessiks vajalikud dokumendid 	Loeng, praktiline töö	Praktiline töö: tööpingi seadistamine	juhtsüsteemid. Füüsilised muutujad. Tööjooniste koostamine paber kandjal ja elektrooniliselt Detaili valmistamiseks juhtprogrammi koostamine. Tööpingi käivitamine ja seadistamine.			
<ul style="list-style-type: none"> • Valmistab laserlõikepingil, painutuspingil ja giljotiinil lehtmetailid 	<ul style="list-style-type: none"> • valmistab proovidetaile vastavalt tööjoonistele • kontrollib mõõtevahenditega detaili vastavust joonisele 	Loeng, praktiline töö	Praktiline töö: detailide valmistamine erinevatel tööpinkidel	Ohutustehnika Lõikeparameetrid. Pingi põhioperatsioonid .Igapäevanehooldus. Parameetrite mõju materjali töötlemisel. 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.			
<ul style="list-style-type: none"> Lõpetab tööprotsessi ja annab detailid üle vastavalt juhendile. 	<ul style="list-style-type: none"> seiskab tööpingi, hooldab ja korrastab töökoha vastavalt juhendile täidab ja analüüsib tööprotsessi lõpetamiseks vajalikud dokumendid 	Loeng, praktiline töö	Praktiline ülesanne: tööprotsessi lõpetamine.				
Iseseisev töö moodulis: (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)	Praktilise töö aruande koostamine. Teema: detaili valmistamine laserlõiketehnoloogia ja painutustehnoloogia abil.						
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 lävendi tasemel ja väljendatakse sõnaga „arvestatud“(A). Kui õpiväljundid saavutatakse läveni tasemest madalamal tasemel, siis on tulemus ebapiisav ehk „mittearvestatud“ (MA)						
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	P.Kulu, J. Kübarsepp, A. Laansoo, J. Pirso, L. Valdma Metalliopetus 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.						
Mooduli nr	MOODULI NIMETUS		Maht õppenädalates /EKAP				
5	TÖÖ KEEVITUSSEADMETEGA		7				
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane omandab teadmised keevitusseadmetest, keevitustehnoloogiast, keevitusviisidest ja - materjalidest							

Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad							
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad	Maht		
					P	L	I
<ul style="list-style-type: none"> Organiseerib keevitustöökoha järgides ohutustehnika reegleid 	<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. 	Loeng, arutelu	Praktiline töö: keevitustöökoha seadistamine, isikukaitsevahendite kasutamine.	Keevitustehnoloogiad Keevitamisel kasutatavad seadmed ja abivahendid. Keevitusvooluallikate ehitus ja nende toimimise põhimõtted. Keevitus- ja põhimaterjalide markeeringud. Keevitusgaaside omadused, markeeringud, käsitlemine	1 3	13	2 6
<ul style="list-style-type: none"> Keevitab detaile käsikaarkeevitus-meetodil (MMA) ja teeb järeltöötlemist ning korrastab töökoha; 	<ul style="list-style-type: none"> valib elektrodid vastavalt keevitavale materjalile valib keevitusrežiimi ja teostab keevisõmbluse asendis PF teostab keevisõmbluse visuaalse kontrolli ISO 2587 järgi ja defektide parandamise 	Arutelu, praktiline töö	Praktiline töö: keevisõmbluse teostamine keevitusmeetodil MMA asendis PF	Keevitusgaaside omadused, markeeringud, käsitlemine			
<ul style="list-style-type: none"> Keevitab detaile traatkeevitus-meetodil (MIG/MAG) ja teeb järeltöötlemist ning korrastab töökoha 	<ul style="list-style-type: none"> valib keevitusmaterjalid vastavalt keevitavale materjalile valib keevitusrežiimi ja teostab keevisõmbluse asendis PF teostab keevisõmbluse visuaalse kontrolli ISO 2587 järgi ja defektide parandamise 	Arutelu, praktiline töö	Praktiline töö: keevisõmbluse teostamine keevitusmeetodil MIG/MAG asendis PF	Keevitusrežiimid. Keevitusalane terminoloogia. Keevisõmbluste tähised tööjoonisel. WPS (Welding Procedure Specification)			

				<p>Keevitusprotseduuride kirjeldus). Keevitustööde kvaliteedisüsteemi standard</p> <p>EN Keevitus tehnoloogiad ja – tehnikad. Deformatsioonide vähendamise meetodid. Keevitusservade ettevalmistamine mehaaniliste käsitööriistadega.</p>			
<ul style="list-style-type: none"> • Keevitab detaile sulamatu elektroodiga (TIG) ja teeb järeltöötlemist ning korrastab töökoha 	<ul style="list-style-type: none"> • valib elektroodi ja keevitusmaterjalid vastavalt keevitatavale materjalile • valib keevitusrežiimi ja teostab keevisõmbluse asendis PF • teeb keevisõmbluse visuaalse kontrolli ISO 2587 järgi ja defektide parandamise 	Arutelu, praktiline töö	Praktiline töö: keevisõmbluse teostamine keevitusmeetodil TIG asendis PF	<p>Keevitustööd Materjalide tundmine. Metallide keevitatus, soojussisestus, eel- ja järelkuumus.</p> <p>Keevitusservade ettevalmistamine mehaaniliste käsitööriistadega. Detailide ja tarindite (konstruktsioonide) ettevalmistamine keevitamiseks.</p>		98	3 2

				Keevisõmbluste tähistus tööjoonistel. Keevitus tehnoloogiad ja –tehnikad. Deformatsoonide vähendamise meetodid. Keevitusservade ettevalmistamine mehaaniliste käsitööriistadega. Detailide ja tarindite (konstruktsioonide) ettevalmistamine keevitamiseks.			
Iseseisev töö moodulis: <i>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</i>	Praktiline töö: detailide keevitamine erinevate keevitusseadmetega ja keevitusmeetoditega kasutades erinevaid õmbluste liike ja asendeid. Praktilise töö tulemusena valmib konstruktsioon ja aruanne tehtud töö kohta.						
Mooduli hinde kujunemine: <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Hindamisülesanded</i> ● <i>Hindamiskorraldus</i> ● <i>Hindamisjuhend</i> ● <i>Hindekriteeriumid</i> 	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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Karaganova Tatjana Keevitus- sütitav idee Keevitamise käsiraamat. Tallinn: Tea Kirjastus 2010 lk.144 2. Kulu Priit. Eyrometallid. Tallinn: 2001 3. Kou Sindo. Welding metallurgy. Second edition USA: A Wiley-Interscience publication, 2002 4. Lukkari Juha. Hitsaustekniikka perusteet ja kaarihitsaus. Kolmas kordustruk. Helsinki: Opetushallitus, 1998. lk.292 5. Laansoo Andres. Keevitamine MIG/MAG – keevitus. Kirjastus Argo: 2010 lk.87 6. L.Valdma, U.Randmer. Keevitamine Labotatoorsete tööde juhend. Tallinn: 1990 lk.95 7. Mehaanikainseneri Käsiraamat. TTÜ Kirjastus Tallinn: 2012 						

Mooduli nr	MOODULI NIMETUS	Maht õppenädalates /EKAP					
6	TÖÖ LUKKSEPA- JA VIIMISTLUSSEADMETEGA	5					
Eesmärk: Õpetusega antakse teadmised metalltoodete käsitööriistadega töötlemisviisidest ja detailide viimistlemisest							
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad							
Ained ja õpetajad:							
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamismeetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad	Maht		
					P	L	I
<ul style="list-style-type: none"> Valmistab lihtsamaid detaile ja kooste kasutades erinevaid töövõtteid, töö- ja mõõtevahendeid 	<ul style="list-style-type: none"> valmistab erinevaid lukksepatöö võtteid kasutades detaili vastavalt tööülesandele kasutab ergonoomiliselt õigeid töövõtteid organiseerib töökoha ja valib instrumendid vastavalt tööülesandele 	Loeng. Praktiline töö	Praktiline töö: ohutuid töövõtteid kasutades ruumilise keermestatud avaga detaili valmistamine	Lukksepatööd Ohutusnõuded lukksepatöödel Töökoha korraldamine Materjali ratsionaalne kasutamine Tasapinnaline ja ruumiline märkimine.	8	60	2 3
<ul style="list-style-type: none"> Töötab ohutult pulbervärvimiseseadmetega ja viimistleb kvaliteetselt tooteid 	<ul style="list-style-type: none"> valib sobiva värvi ja kavandab tehnoloogia värvimiseks vastavalt tööülesandele seadistab värvimiseseadme ja kuumutusahju vastavalt tehnoloogiale Kasutab keskkonnasäästlike tehnoloogiate ja tunneb ohtlike ainete käitlemist vastavalt eeskirjadele 	Loeng. Praktiline töö	Praktiline töö: valmistoodangu kasutusvaldkonnast lähtuvalt sobiva värvi valimine ja tehnoloogia koostamine. Praktiline töö: valitud värvitüübile värvimiseseadme ja kuumutusahju seadistamine	Lukksepatööde käsitööriistad. Lukksepatöödel kasutatavad tööpingid. Avade töötlemise võtted. Peamised lõikamise ja tükeldamise võtted.			

				<p>Raiumise võtted. Viilimise võtte Õgvendamise võtteid. Painutamise võtted. Keermete määramine ja keermetamise võtted. Neetamise võtted. Lihvimise ja poleerimise võtted Pulbervärvimine Pulbervärvi omadused ja kasutusvaldkond Ettevalmistavad operatsioonid ja pindadele esitatavad nõuded Värvimisseadmed, nende ehitus ja tööpõhimõte. Erinevate detailide värvimine ja režiimide valimine. Kuumutusahju kasutamine ja tööohutus. Värvimisseadme hooldus</p>	39	1 3
Iseseisev töö moodulis:	Tutvumine viimistlusseadmetega (firmade kodulehed)					

<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> 		Mitteeristav hindamine (A/MA). Õpiväljundid loetakse arvestatuks (A), kui õpilane on saavutanud tulemuse vastavalt hindamiskriteeriumitele					
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal		Seadmete tehnilised manuaalid. www.vspectrum.ee					
Mooduli nr		MOODULI NIMETUS			Maht õppenädalates /EKAP		
7		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	Maht		
					P	L	I
<ul style="list-style-type: none"> • Mõistab valdkonnaga seotud aktuaalsete probleemide üle 	<ul style="list-style-type: none"> • kasutab internetipõhiseid seadusandlikke akte • sõnastab majanduse hetkeseisu ja suundumusi • üldistab SWOT analüüsi tulemisi 	Loeng. Praktilised harjutused	SWOT analüüs	Töökorraldus Töökonomika. Tööõigussuhted töölepinguseaduses. Tööleping. Töölepingu sõlmimine, muutmine ja ülesütlemine. Ametijuhendid.	3 2	20	5 2
<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 	Loeng. Praktilised harjutused	Testid: koosnevad praktilist laadi ülesannetest				

	<ul style="list-style-type: none"> koostab töösisekorraeeskirja lähtudes Eesti Vabariigi Töölepingu seadusest 			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"> Mõistab kasutusel olevaid palgasüsteeme 	<ul style="list-style-type: none"> arvutab töötasu, makse ja puhkusetasu vastavalt kehtivale seadusandlusele koostab tööajagraafiku 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) 	Loeng. Praktiline töö	Praktiline töö: õppur vormistab kirjalike tööde koostamise ja vormistamise juhendi alusel dokumendi.	Arvutikasutus Keskonna tutvustus Kontoritöö tarkvara (MS Office või Libre Office). Info otsing ja pilveteenused.	1 0	16	2 6

	<ul style="list-style-type: none"> rakendab Hotmaili poolt pakutavaid võimalusi: (e-post, OneDrive, kalender) 						
Iseseisev töö moodulis: (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)	Teoreetiliste teadmiste praktiline rakendamine.						
	Koostab ametijuhendi vastavalt etteantud tingimustele						
Mooduli hinde kujunemine:	Mooduli kokkuvõttev hindamine: mitteeristav hindamine.						
<ul style="list-style-type: none"> Hindamisülesanded Hindamiskorraldus Hindamisjuhend Hindekriteeriumid 	Mooduli kokkuvõtva hindamise eelduseks on õpiväljundite saavutamiseks sooritatud õpiülesanded. Arvestuse saamiseks peab õpilane järgima etteantud töö koostamise juhendeid ja VKHK kirjalike tööde juhendit.						
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	MOODULI NIMETUS			Maht õppenädalates /EKAP			
8	PRAKTIKA			30			
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	Maht		
					P	L	I
<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 	Loeng, aruanne, individuaalne töö, arutelu	Tutvub praktikakorraldust reguleerivate dokumentidega	Praktika Praktikale minek: praktika dokumentatsioon praktikaülesanded		20	760

	<ul style="list-style-type: none"> • seab sisse praktikapäeviku, milles loetleb praktika eesmärgid ja praktika käigus tehtavad tööalased ülesanded 		Planeerib endale koos juhendajaga isikliku praktikaülesande Osaleb aktiivselt praktikakoha leidmises Iseseisva tööna koostab ja vormistab praktika aruande Osaleb praktika kaitsmise seminaril	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 tööritmi 	<ul style="list-style-type: none"> • valmistab juhendamisel ette oma töökoha, vajalikud materjalid ja töövahendid • hoiab korras oma töökoha, järgib töövahendite ja seadmete kasutamisel etteantud juhendeid sh ohutusjuhendeid • 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 						

	<ul style="list-style-type: none"> • 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 korrektses eesti keeles kasutades IT-vahendeid • kasutab töös ja praktilal sooritatut kirjeldades korrektset erialast terminoloogiat 						
Iseseisev töö moodulis:	Eesmärk: ülevaate esitamine praktika käigust ja püstitatud eesmärkide saavutamisest						

<i>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</i>	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 ettevõttepoolsele juhendajale, Praktikajuhend koolipoolsele juhendajale, Praktikajuhend õppijale Praktikaettevõtete veebilehed

Mooduli nr	MOODULI NIMETUS	Maht õppenädalates /EKAP					
valikaine	Võõrkeel	6					
Eesmärk: Erialase võõrkeele oskuste arendamine tulemaks toime töökeskkonnas							
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad							
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamise meetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad	Maht		
					P	L	I
<ul style="list-style-type: none"> Koostab ja vormistab võõrkeeles avalduse, elulookirjelduse ja kinnituskirja ning teab vormistamise nõudeid 	<ul style="list-style-type: none"> Oskab koostada ja vormistada võõrkeeles avalduse, elulookirjelduse ja kinnituskirja ning teab vormistamise nõudeid 	<ul style="list-style-type: none"> Loeng - dokumentide koostamise ja vormistamise nõuded võõrkeelses kultuuriruumis. Töölehtede täitmine 	<ul style="list-style-type: none"> Kirjalik töö - CV ja avalduse koostamine Lävend- tekstide on koostatud üldjoontes õigesti, on grammatilisi eksimusi kirjalik töö - tekstide lugemine, tõlkimine ja lünkade täitmine Lävend - tekste lugedes ja tõlkides mõistab sisu, kuid ei tea paljude sõnade tähendusi, harjutustest suudab täita õigesti pooled ja vastata vähemalt pooltele küsimustele 	<ul style="list-style-type: none"> Tekstide lugemine, küsimustele vastamine Põhi- ja järgarvsõnade tundmine ViiLihtsamad suhtlussituatsioonid Erialane sõnavara 			
<ul style="list-style-type: none"> Kirjeldab võõrkeeles oma võimeid ja huvisid, mõtteid ja kogemusi seoses valitud erialaga 	<ul style="list-style-type: none"> Oskab ennast tutvustada võõras keelekeskkonnas Oskab vestelda erialastel teemadel algtasemel 	<ul style="list-style-type: none"> Loeng - grammatilised käänd- ja pöördvormid Töölehtede täitmine 	<ul style="list-style-type: none"> Kirjalik töö - enesetutvustuse koostamine Lävend: õpilane on iseseisvalt koostanud vähemalt 10-lauselise enesetutvustuse lihtlausetega Kirjalik töö - 				

			viisakusväljendid dialoogis <ul style="list-style-type: none"> • Lävend - õpilane oskab dialoogis vastata lihtlausetega esitatud küsimustele, esineb grammatilisi eksimusi 			
<ul style="list-style-type: none"> • Teab võõrkeeles erialaga seotud mõisteid ja termineid 	<ul style="list-style-type: none"> • Teab erialaga seotud terminoloogiat • Oskab nimetada metallitöövahendite, lõikeriistade ja töödeldavate materjalide nimetusi võõrkeeles 	<ul style="list-style-type: none"> • Loeng - erialased mõisted ja terminid • Töölehtede täitmine 	<ul style="list-style-type: none"> • Kirjalik töö - erialase teksti lugemine ja tõlkimine • Lävend - mõistab teksti sisu, kuid ei tea kõigi sõnade tähendusi, saab aru, mida tekstiga tahetakse öelda • Kirjalik töö - erialase teksti koostamine • Lävend - koostab 10-lauselise töökirjelduse 			
Iseseisev töö moodulis: <i>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</i>	Õpilane töötab iseseisvalt erialase sõnavaraga kasutades internetis olevaid materjale. Esitab iseseisva töö ja sooritab arvestustöö.					
Mooduli hinde kujunemine: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Hindamisülesanded</i> • <i>Hindamiskorraldus</i> • <i>Hindamisjuhend</i> • <i>Hindekriteeriumid</i> 	Mitteeristav hindamine (A/MA) Õpiväljundid loetakse arvestatuks, kui õpilane on kõik hindamisülesanded sooritanud ja need on arvestatud vähemalt hindegahuldav. Iseseisvad tööd on esitatud ja arvestatud.					
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal						

Mooduli nr	MOODULI NIMETUS	Maht õppenädalates /EKAP					
valikaine	CAD/CAM tehnoloogia	6					
Eesmärk: tundma õppida professionaalseid CAD/CAM tarkvarapakette ja nende rakendamist							
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad							
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamise meetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad	Maht		
					P	L	I
<ul style="list-style-type: none"> Rakendab CAD/CAM programmi trei- ja freespinkide töötlemisprogrammide koostamisel Saab aru programmide toimimise põhimõtetest 	<ul style="list-style-type: none"> Selgitab programmide toimimise põhimõtet trei – ja freespingil 	<ul style="list-style-type: none"> Loeng, praktiline töö 	Hindamisülesanne 1. Tasapinnalise detaili töötlemise tehnoloogia väljatöötamine ja testimine simulaatoril	CAD/CAM programmide Planit ja MasterCam tutvustus Tööväljade häälestus Detaili CAD joonise joonestamine CAM poolel tehnoloogia lisamine Programmide testimine ja prototüüpdetaili valmistamine.			
<ul style="list-style-type: none"> Oskab koostada detailide tööjooniseid ja tehnoloogia režiime programmide kaasabil 	<ul style="list-style-type: none"> Koostab etteantud ülesande põhjal detaili töötlemiseks vajaliku tehnoloogia. 	<ul style="list-style-type: none"> Loeng, praktiline töö 	Hindamisülesanne 2. Võllitüüpi detaili töötlemise tehnoloogia väljatöötamine ja tehnoloogia testimine simulaatoril				
<ul style="list-style-type: none"> Genereerida programmi kasutades detaili töötlemise NC koodi ja testida tehnoloogiat 	<ul style="list-style-type: none"> Väljatöötatud tehnoloogia põhjal genereerib detaili töötlemise NC programmi ja testib programmi tööd simulaatoril 	<ul style="list-style-type: none"> Loeng, praktiline töö 					
Iseseisev töö moodulis: (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)	Koostada etteantud detaili töötlemisprogramm kasutades tarkvara MasterCAM või Planit ja genereerida töötlusprogrammi NC kood.						
Mooduli hinde kujunemine: <ul style="list-style-type: none"> Hindamisülesanded Hindamiskorraldus Hindamisjuhend Hindekriteeriumid 	Moodul loetakse arvestatuks, kui õppur on sooritanud iseseisvatöö ning hindamisülesanded nr.1 ja nr. 2.						
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	Õpetajate koostatud õppematerjalid ja harjutused. Juhendmaterjalid õppekeskkonnas Moodel. Valentino, James Learning Mastercam X2 step by step New York, Industrial Prefs; C2008 YouTube mastercam tutorial AlphaCAM omaduste ja töötlemisstrateegiate kasutamiseks [õppematerjal]						

Mooduli nr	MOODULI NIMETUS	Maht õppenädalates /EKAP					
valikaine	Ettevõtlusõpe	6					
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õpilane on omandanud pädevuse (teadmised, oskused, hoiakud), mis võimaldab tal olla ettevõtlik töötaja ja luua iseendale töökoht.							
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad							
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamise meetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad	Maht		
					P	L	I
<ul style="list-style-type: none"> mõistab ärivõimalusi lähtudes iseenda eeldustest ja oskustest ning keskkonna toetavatest ja piiravatest teguritest 	<ul style="list-style-type: none"> kirjeldab enda võimalusi tegutsemiseks ettevõtjana või ettevõtliku töötajana, lähtudes õpitava eriala ettevõtluskeskkonnast selgitab juhendi alusel ettevõtte toimimist olemasolevas ettevõtluskeskkonnas arutleb meeskonnas kavandatud äriidee teostatavuse üle 	<ul style="list-style-type: none"> Praktiline meeskonnatöö: struktureeritud aruande (foto-, videovm) koostamine lähtuvalt juhiseist Lood (sh videod) ettevõtetest ja ettevõtjatest Mõistekaart rühmatööna Ajurünnak Videolugu (video-, fotoreportaaž) ettevõttest rühmatööna Äriidee koostamine ja esitlemine rühmatööna Analüüsimeetodid (SWOT, PESTLE, juhtumianalüüs) 	<ul style="list-style-type: none"> Struktureeritud aruanne meeskonnatööna teemal: Mina, minu eriala ja ettevõtlus 5 aasta pärast. (vorm, meedium vaba), Äriidee koostamine meeskonnatööna 	<p>Ettevõtluskeskkond</p> <ul style="list-style-type: none"> Ettevõtte Ettevõtlus Ettevõtja Ettevõtlikkus Ettevõtluskeskkond Kultuuridevaheliste erinevuste mõju ettevõttele Äriidee Meeskonnatöö <p>Turg ja turundus</p> <ul style="list-style-type: none"> Nõudlus, pakkumine ja turu tasakaal Konkurents Turunduseesmärgid Turundusmeetmetid Turuanalüüs <p>Finantsid</p> <ul style="list-style-type: none"> Majanduskeskkond 			

<ul style="list-style-type: none"> • kavandab turundustegevused äriidees kirjeldatud tootele, tarbijale ja turutingimustele 	<ul style="list-style-type: none"> • kirjeldab meeskonnatööna sihtrühmi ja turgu lähtuvalt tootest • kirjeldab meeskonnatööna valitud turundustegevusi lähtuvalt sihtrühmast, turust ja tootest 	<ul style="list-style-type: none"> • Mõistekaart rühmatööna: toote kirjeldus • Praktiline meeskonnatöö juhendi alusel: Sihtrühma analüüsimine • Praktiline meeskonnatöö juhendi alusel (meedium vaba): turundustegevuste plaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Struktureeritud kirjalik töö juhendi alusel ja selle esitus rühmatööna: Sihtrühmade kirjeldus ja turundustegevuste plaan (üheks aastaks) 	<p>ond</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tulude ja kulude ringkäik • Ressursid • Ettevõtte tulud ja kulud • Majandusarvestuse põhialused (eelarved, kasumiaruanne, bilanss) • Äriseadus, raamatupidamise seadus, võlaõigusseadus 			
<ul style="list-style-type: none"> • mõistab ettevõtte eelarvestamise, finantseerimise ja majandusarvestuse põhimõtteid lähtudes õigusaktidest ja heast tavast 	<ul style="list-style-type: none"> • koostab juhendi alusel meeskonnatööna ettevõtte investeeringute ja tegevuskulude eelarve ning müügiprognoosi • selgitab meeskonnatööna ettevõtte finantseerimisvõimalusi • selgitab juhendi alusel majandusarvestuse põhimõtteid lähtudes õigusaktides sätestatud nõuetest ja heast tavast 	<ul style="list-style-type: none"> • Praktilised näidisülesanded (juhtumid) meeskonnatööna • Praktiline meeskonnatöö juhendi alusel (meedium vaba): ettevõtte investeeringute ja tegevuskulude eelarve, müügiprognoos, kasumiplaan ja bilanss • Mõistekaart: ettevõtte finantseerimisvõimalused 	<ul style="list-style-type: none"> • Kompleksülesanne meeskonnatööna: investeeringute eelarve ja katteallikad, rahavood, müügiprognoos, kasumiplaan, bilansiprognosis 	<p>Ettevõtluse alustamine</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ärimudelid • Ettevõtlusvormid • Ettevõtte asutamine • Ettevõtte tasuvus 			
<ul style="list-style-type: none"> • kavandab ettevõtluse õpitavas valdkonnas lähtudes äriideest ja ettevõtluskeskkonnast 	<ul style="list-style-type: none"> • koostab ärimudeli meeskonnatööna lähtudes valitud strateegiast • kirjeldab asutamisprotsessi 	<ul style="list-style-type: none"> • Praktiline meeskonnatöö juhendi alusel (meediumvaba) 	<ul style="list-style-type: none"> • Kompleksülesanne meeskonnatööna: ärimudel, 				

	vastavalt valitud ettevõtlusvormile <ul style="list-style-type: none"> hindab meeskonnatööna juhendamisel ettevõtte tasuvust lähtuvalt ärimudelidest 	:ärimudeli koostamine <ul style="list-style-type: none"> Praktiline meeskonnatöö juhendi alusel: protsessikirjeldus või –mudel ettevõtte asutamisest Juhtumianalüüsi juhendi alusel meeskonnatöönä: ärimudeli tasuvuse hindamine 	protsessikirjeldus ettevõtte asutamisest ja tasuvusanalüüs				
Iseseisev töö moodulis: <i>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</i>	Õppematerjalide lugemine, pooleliolevate hindamisülesannete lõpetamine, esitamine hindamiseks.						
Mooduli hinde kujunemine: <ul style="list-style-type: none"> <i>Hindamisülesanded</i> <i>Hindamiskorraldus</i> <i>Hindamisjuhend</i> <i>Hindekriteeriumid</i> 	Mooduli õpiväljundite saavutatust hinnatakse mitmeeristavalt, põhimõttel arvestatud/ mittearvestatud. Õppiija on omandanud mooduli õpiväljundid hindamiskriteeriumitega määratud tasemel ja hindamisel on tulemuseks arvestatud (A), kui õpilane on sooritanud kõik hindamisülesanded sh iseseisva töö nõuetekohaselt ja tähtaegselt Õpilane on koostanud ja esitanud järgmised tööd: <ul style="list-style-type: none"> Struktureeritud aruanne meeskonnatööna teemal: Mina, minu eriala ja ettevõtlus 5 aasta pärast. (vorm, meedium vaba), Äriidee koostamine meeskonnatööna Struktureeritud kirjalik töö juhendi alusel ja selle esitus rühmatööna: Sihtrühmade kirjeldus ja turundustegevuste plaan (üheds aastaks) Kompleksülesanne meeskonnatööna: investeringute eelarve ja katteallikad, rahavood, müügiprognoos, kasumiplaan, bilansiproognoos Kompleksülesanne meeskonnatööna: ärimudel, protsessikirjeldus ettevõtte asutamisest ja tasuvusanalüüs 						
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	Randma, T., Raiend, E., Rohelaan, R. jt (2007) Ettevõtluse alused. SA Innove http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/Ettevõtlusõpe/Ettevõtluse%20alused%20õpilasele.pdf Sirkel, R., Uiboleht, K., Teder, J. jt (2008) Ideest eduka ettevõtte. SA Innove http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/Ettevõtlusõpe/Ideest%20eduka%20ettevõtte.pdf Osterwalder, A, Pigneur, Y (2014) Ärimudeli generatsioon, Rahvusraamatukogu kirjastus Kärnsa, O. (2009). Pisiettevõtja käsiraamat, Kirjastus Ilo Zeiger, Peedu (2013). Vajalikke teadmisi ettevõtlusest. E-õpik. TLÜ http://ettevotlusope.weebly.com/ Suppi, K. (2013) Ettevõtlusõpik-käsiraamat, Atlex Pärna, O jt (2016) Töö ja oskused 2025, Kutsekoda OSKA programm						

Töötamise tulevikutrendid <http://oska.kutsekoda.ee/tootamise-tulevikutrendid/tootamise-tulevikutrendid-2016/>
Teder, J., Varendi, M. (2008) Mis toimub ettevõttes? Ettevõtte hindamine ja arendamine. HTM, SA Innove
Jaansoo, A. (2012) Turunduse alused. I: baasteooria, juhtumikirjelduste ja ülesannete kogu. SA Innove
<http://www.innove.ee/UserFiles/Kutseharidus/Öppe-%20ja%20juhendamaterjalid/Turundus%20I.pdf>
Vodja, E., Zirnask, V., Suitsu, P. jt (2014) Majandusõpik gümnaasiumile. Junior Achievement Eesti SA
Kuusik, A. (2010) Teadlik turundus. TÜ kirjastus
Mägi, J. Ettevõtluse ja äriplaani koostamise alused (2011)
http://www.e-ope.ee/_download/euni_repository/file/2168/Ettevõtlus_2011%20-tekst.pdf
Eamets, R jt (2012) Ettevõtlikkusest ettevõtluseni, SA Teadlik Valik
TÜ, TTÜ, EEK Mainor (2014) Ettevõtlikkusest ettevõtlikkuseni töövihik
<https://koolielu.ee/waramu/view/1-00fc8369-4a5b-4fd8-9271-da0d872060c9>
Mägi, J. (2011) Organisatsioon ja juhtimine. E-kursus web.ametikool.ee/jane/okj
Alas, R. (2008) Juhtimise alused. Külüm
Alas, R (2005) Personalijuhtimine. Külüm
e-äriregistri Ettevõtjaportaali <https://ettevotjaportaali.rik.ee>
Äriseadustik <https://www.riigiteataja.ee/akt/131122010019?leiaKehtiv>
Eesti.ee https://www.eesti.ee/est/ettevotte_registreerimine
EAS <http://www.eas.ee/alustav/ari-planeerimine/ettevotte-rajamisega-seotud-toimingud/>
EAS <http://www.eas.ee/alustav/finantseerimise-kaasamine/stardikapital-finantseerimine-investeerimine/>
EAS isegenereeruvate finantsprognooside vormid http://www.eas.ee/alustav/ari-planeerimine/ressusside-vajadus_rahakaibe-plaan/
iPlanner <http://www.eas.ee/alustav/finantseerimise-kaasamine/stardikapital-finantseerimine-investeerimine/>
Maksu- ja Tolliameti www.emta.ee
Raamatupidamise Toimkond www.easb.ee <http://www.fin.ee/easb>
Raamatupidamise ja maksuinfo portaali www.rmp.ee www.rup.ee

Mooduli nr	MOODULI NIMETUS	Maht õppenädalates /EKAP					
valikaine	Prototüübi valmistamine	6					
Eesmärk: õpetusega taotletakse, et õppur on võimeline välja töötama, konstrueerima ja arendama tehnoloogiliselt tooteid.							
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad							
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamise meetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad	Maht		
					P	L	I
<ul style="list-style-type: none"> Kavandab ja valmistab sihtrühmale uuendusliku toote 	<ul style="list-style-type: none"> Sihtrühmale toote väljatöötamine pakkudes erinevaid uuenduslike lahendusi Koostab erinevad lahendused tootele Disainib ja töötab välja toote konstruktsiooni Koostab kalkulatsiooni, kavandab toote valmistamiseks tehnoloogia Valmistab meeskonnaga kavandatud toote 	<ul style="list-style-type: none"> Esitlus. Arutelu Praktiline töö 	<ul style="list-style-type: none"> Analüüsib erinevaid toote lahendusi. Koostab kalkulatsiooni ja valmistamise tehnoloogia Toote valmistamine 	Tootearendus Tootearenduse etapid Probleemi lahendamine. Süstemaatiline otsing. Ajurünnak. Hindamiskriteeriumite määramine. Sihtrühmad Joonised Prototüübi eskiisi valmistamine			
<ul style="list-style-type: none"> Tegevuste ja tööaja planeerimine toote parandamiseks 	<ul style="list-style-type: none"> Selgitab arendatava tootega seotud tegevusi, kirjeldab arusaadavalt toote arendamise käiku ja annab selle kohta kompetentseid selgitusi Rakendab tööprotsessides meeskonnatööd Kontrollib teostatud tööde kvaliteeti 	<ul style="list-style-type: none"> Arutelu, Analüüs 	<ul style="list-style-type: none"> Tutvustab toodet ja selle valmistamise käiku Töötab meeskonnana Kontrollib töö kvaliteeti 	Modelleerimine. Prototüübi tehnilise joonise koostamine Toote valmistamise tehnoloogia Prototüübi valmistamiseks vajalike materjalide			
<ul style="list-style-type: none"> Hindab tööde kavandamise, planeerimise ja töövalmistamise käiku ning selgitab välja võimalikke vigade tekkimise põhjused 	<ul style="list-style-type: none"> Hindab valmistatud toote kvaliteeti Selgitab kavandatud plaani täitmist 	<ul style="list-style-type: none"> Arutelu, Analüüs 	<ul style="list-style-type: none"> Hindab töö kvaliteeti Analüüsib töö käiku ja lõpptulemust 	valimine vastavalt lähteülesandele Prototüübi valmistamise tehnoloogilise protsessi			

ning meetmed nende vältimiseks				väljatöötamine VKHK metallitöökoja seadmete baasil			
Iseseisev töö moodulis: (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)	Tehnoloogia projekti "Toote konstruktsiooni ja valmistamise tehnoloogia väljatöötamine" koostamine ja nõuetekohane vormistamine vastavalt individuaalsele lähteülesandele						
Mooduli hinde kujunemine: <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Hindamisülesanded</i> ● <i>Hindamiskorraldus</i> ● <i>Hindamisjuhend</i> ● <i>Hindekriteeriumid</i> 	Moodul loetakse arvestatuks, kui õppur: Esitleb valmistatud toote dokumentatsiooni, tööde käiku ja valmistatud toodet Tööde teostamisel hinnatakse järgmisi oskusi ja näitajaid: <ul style="list-style-type: none"> ● jooniste valmistamine ● lahenduste väljatöötamist ● töömeetodite kasutamine ● töö teostuse analüüs 						
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal							

Mooduli nr	MOODULI NIMETUS	Maht õppenädalates /EKAP					
valikaine	Metalltoodete valmistamine	6					
Eesmärk: omandada teadmised ja oskused töötamiseks erinevate metallitöötlemisseadmetega							
Nõuded mooduli alustamiseks: puuduvad							
Õpiväljundid	Hindamiskriteeriumid	Õppemeetodid	Hindamise meetodid ja hindamisülesanded	Mooduli teemad ja alateemad	Maht		
					P	L	I
<ul style="list-style-type: none"> Käsitleb CNC metallilõikepinke erinevatel režiimidel, järgides tööohutus 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 käsirežiimis teostab tööpingi juhtimist üksikkäskude režiimis (MDI) sisestab, salvestab ja korrigeerib juhtprogramme vastavalt tööjuhendile (EDIT) simuleerib juhtprogrammi tööd pingi juhtseadme ekraanil 	<ul style="list-style-type: none"> Loeng Praktiline töö 	<p>Kujundav hindamine</p> <p>Ülesanded</p> <ul style="list-style-type: none"> Klaviatuuride, lülitite asetuse ja nende toimimise demonstreerimine Tööpingi käivitamine, töövalmidusse viimine, erinevate töörežiimide demonstreerimine 	<ul style="list-style-type: none"> Tööpinkide ehitus, komponendid ja koordinaatteljed Ettevalmistavad ja abifunktsioonid ISO järgi. Tugipunkt. Marbruuttehnoloogia koostamine. Lõikeinstrumendid APJ tööpinkides. Juhtprogrammide kodeerimine Juhtimissüsteemide Fanuc Oi ja Fanuc 18 juht- ja operaatorpaneel. Tööülesanded tööpingi seadistamisel . Simulatsioon. Proovidetaili valmistamine. Masina kontrollimine ja hooldus. Ekspluatatsioonimaterjalid 			

<ul style="list-style-type: none"> ● Paigaldab ja seadistab erinevaid lõikeinstrumente ja rakiseid 	<ul style="list-style-type: none"> ● vahetab padruni haaratseid tagades reguleerimisega nende sümmeetrilisuse ja sobiliku asetuse sõltuvalt haaratava detaili läbimõõdust ● 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 magasini nõuetekohaselt ● 	<ul style="list-style-type: none"> ● Praktiline töö 	<p>Kujundav hindamine Ülesanded:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Padruni haaratsite vahetamine, kinnitusjõu reguleerimine ● Kruustangide reguleerimine ja paigaldamine ● Lõikeinstrumentide paigaldamine revolverterahoidjasse, freeside ja puuride kinnitamine erinevaid rakiseid kasutades 				
<ul style="list-style-type: none"> ● Valmistab detaile vastavalt tööjoonistele ja hooldab nõuetekohaselt tööpinki 	<ul style="list-style-type: none"> ● tutvub tehnilise dokumentatsiooniga ● seadistab tooriku nullpunkti ● kontrollib pingi tööd simulatsioonirežiimis ● valmistab proovidetailimäärib tööpinki täpses vastavuses määrimisskeemile (sh igapäevaselt padruni määrdenipleid määrdega Mobilux) ● puhastab jahutusvedeliku paaki ja veakoodi ilmnmisel lisab juurde uut vedelikku B30 Houton või analoogi ● lisab veakoodi ilmnmisel või nivoo langemisel tsentraalse õlitussüsteemi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Praktiline töö 	<p>Kujundav hindamine Ülesanded</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Valmistab etteantud detailijoonisest lähtudes detaile, mis vastavad ISO standardis ettenähtud täpsusnõuetele IT12 ja IT10 (sisaldavad vastavalt töötlemismeetodile tasapinnaliste kontuuride, silindriliste ja kooniliste pindade, sise- ja väliskeermete töötlemist ning 				

	paaki juurde nõutud viskoossusega õli ISO VG 68		puurimist) <ul style="list-style-type: none"> • Demonstreerib tööpingil vajaminevaid hooldustöid 				
Iseseisev töö moodulis: (eesmärk, teema, vajadusel hindamine)	Detaili koostamine						
Mooduli hinde kujunemine: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Hindamisülesanded</i> • <i>Hindamiskorraldus</i> • <i>Hindamisjuhend</i> • <i>Hindekriteeriumid</i> 	Detailide valmistamisoskuse demonstreerimine erinevaid tehnoloogiaid kasutades. Hindamine : mitteeristav Lävend: valmistatud detailid vastavad joonistel esitatud tehnilistele nõuetele						
Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal	<ul style="list-style-type: none"> • Mehaanikainseneri käsiraamat, Tln, TTÜ, 2013 • V. Veski Arvjuhtimisega seadmete programmeerimine, Tallinn, TTK 2006 • Metallide lõiketöötlemine. Rein Soots. TTKK. Valgus. 2006 • Lõikerežiimide määramine metallide lõiketöötlemisel. R.Soots. TTKK. 2005 • Loengukonspekt • Andres Kimmel, Arvjuhtimisega metallilõikepinkide programmeerimine, TTÜ, 1992 • Tööpingi PUMA 240 MB tehniline manuaal • Veiko Põldma Mehaanilise töötlemise tehnoloogiad ja kasutatavad seadmed. Õppematerjal kutsekoolidele, Tallinn 2014 						