

| CNC PUIDUTÖÖTLEMISEKESKUSE OPERAATORI ÕPPEKAVA MOODULITE RAKENDUSKAVA |                     |
|---|---------------------|
| Sihtrühm  | Põhikooli lõpetanud |
| Õppevorm  | Mittestatsionaarne  |

| Mooduli nr  | MOODULI NIMETUS   | Maht EKAP  |
|---|---|--|
| 1   | CNC puidutöötlemisekeskuse operaatori alusteadmised   | 6  |
| <b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omab ülevaadet õpitavast erialast, õpingutele kehtestatud nõuetest, mööbli- ja puittoodete valmistamisel kasutatavatest materjalidest ja kvaliteedinõuetest, orienteerub töötervishoiu ja tööohutusnõuetes ning omandab esmaabi andmise oskused |   |  |
| <b>Nõuded mooduli alustamiseks:</b> puuduvad  |   |  |
| <b>Õpetajad:</b>  |   |  |
| Õpiväljundid  | Hindamiskriteeriumid  | Õppemeetodid   |
| Omab ülevaadet puidust ja puidupõhistest materjalides, nende mehaanilistest ja füüsikalistest omadustest ning lõiketöötlemise põhimõtetest  | <ul style="list-style-type: none"> <li>kirjeldab põhimõisteid maltspuit, lülipuit, säsi ja säsikiired, puidu rist-, radiaal- ja tangentsiaallõige, puidu niiskus</li> <li>toob näiteid puidu mõõtmete protsentuaalse kahanemise erinevustest tangentsiaal-, radiaal- ja pikisuunas</li> <li>kirjeldab puidu füüsikalisi omadusi (värvus, tekstuur, hügroskoopsus, tihedus)</li> <li>iseloostab puidu ja puidupõhiste plaatmaterjalide mehaanilisi omadusi (tugevus, kõvadus, elastsus, plastilisus) ja nende mõju materjalile/tootele</li> <li>määrab näidiste põhjal väliste tunnuste järgi puidutöötlemises ja mööblitootmises enamkasutatavaid puiduliike (kuusk, mänd, kask, tamm, saar, lepp, pöök, haab), tunneb nende nimetusi inglise keeles</li> <li>kirjeldab enamlevinud saematerjali, hõövel- ja liimpuidu sortimenti, nende standardmõõte ja kasutusala mööbli- ja puittoodete valmistamisel</li> <li>kirjeldab valmistamistehnoloogiast lähtuvalt puidupõhiseid plaatmaterjale ning selgitab nende mehaanilistest omadustest lähtuvaid kasutusvõimalusi</li> <li>määrab puidupõhiseid plaatmaterjale (puitlaast- ja puitkiudplaate, pealistatud plaatmaterjalid, vineer, liimpuitkilp) ja tunneb nende nimetusi inglise keeles</li> </ul> | <p>Suhtluspõhine loeng</p> <p>Iseseisev töö õppematerjali ja arvutiga</p> <p>Individuaalne töö</p> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• selgitab mõisteid detail, toorik, töötlusvaru, baaspind, rakis, šabloon, lõiketehnilised nurgad, ettenihke- ja lõikekiirus</li> <li>• kirjeldab lõikekiiruse ja ettenihke omavahelist seost ning selle mõju lõikekvaliteedile</li> </ul>   |   |
| <b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>  | Ülesanne nr. 1:<br>Näidiste järgi puiduliikide ja puidupõhiste materjalide määramine<br><br>Ülesanne nr. 2:<br>Lõikerežiimi parameetrite arvutamine   |   |
| Valib ja kasutab mõõtmis- ja kontrollimisvahendeid (sh kaliibreid ja etalondetaile) puidu ja puidupõhiste materjalide töötlemisel | <ul style="list-style-type: none"> <li>• mõõdab ja märgib materjali toorikud ja detailid, kasutades vajalikke mõõtmis-, märkimis- ja kontrollimisvahendeid</li> <li>• valib mõõtmisvahendite ja omadustelt sobivaima materjali, lähtudes tööülesandest</li> <li>• kontrollib valmistatud detailide vastavust joonisele või etalondetailile, kasutades mõõtmisvahendeid või kaliibreid; hindab vigade võimalikke tekkepõhjust ja võimalusel kõrvaldab need</li> <li>• kontrollib paigaldatavate avatäidete ja konstruktsioonis olevate avade mõõtmise vastavust</li> </ul> | Suhtluspõhine loeng<br><br>Iseseisev töö õppematerjali ja arvutiga<br><br>Individuaalne töö |
| <b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>  | Ülesanne nr. 3:<br>Materjali valimine lähtudes etteantud ülesandest, hinnates materjali sobivust ja kvaliteeti mõõtmis- ja kontrollimisvahendite abil<br>Ülesanne nr. 4:<br>Etteantud toote /detaili mahu arvutus (pindala, ruumala, kaal)  |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>Oskab kasutada etteantud tehnilist dokumentatsiooni (sh erinevates graafilistes keskkondades esitatud joonised) tooriku või detaili töötlemiseks vajaliku info leidmisel</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• nimetab ja näitab joonise põhjal erialast terminoloogiat kasutades puit- ja mööblitoote põhilisi konstruktsioonelemente (detail, koost, alakoost, ühenduselemendid)</li> <li>• selgitab välja etteantud tööjoonistelt (detailjoonis, koostejoonis) detailide asukoha ja nende valmistamiseks vajaliku info (detaili kuju, mõõtmed, materjal, jms) lähtudes etteantud tööülesandest</li> </ul>   | <p>Suhtluspõhine loeng</p> <p>Iseseisev töö õppematerjali ja arvutiga</p> <p>Individuaalne töö</p> |
| <p><b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b></p>   | <p>Ülesanne nr. 5: Mööbli- ja puittoodete detailide joonistelt vajamineva info leidmine.<br/>Ülesanne nr. 6: Tükitabeli ja joonise järgi materjali koguse arvutamine</p>   |  |
| <p>Mõistab ja kasutab erialast terminoloogiat nii eesti kui inglise keeles</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• loeb ja mõistab erialast kirjandust eesti kui inglise keeles</li> <li>• oskab kasutada CNC töötlemisekeskuse kasutusjuhendit</li> </ul>   | <p>Suhtluspõhine loeng</p> <p>Iseseisev töö õppematerjali ja arvutiga</p>                          |
| <p><b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b></p>   |  |  |
| <p>Tunneb tööohutus, elektriõhutus ja tuleohutuse tagamise nõudeid erinevate materjalide töötlemisel CNC puidutöötlemisekeskustes ning oskab anda esmaabi</p>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• tunneb ära ja kirjeldab töökeskkonna üldisi füüsilisi, keemilisi, bioloogilisi, psühhosotsiaalseid ja füsioloogilisi ohutegureid ja meetmeid nende vähendamiseks</li> <li>• tunneb ära tööõnnetuse ja loetleb lähtuvalt seadustes sätestatust töötaja õigusi ja kohustusi seoses tööõnnetusega</li> <li>• kirjeldab tulekahju ennetamise võimalusi ja kirjeldab enda tegevust tulekahju puhkemisel töökeskkonnas</li> <li>• oskab kasutada esmaseid tulekustutusvahendeid, arvestades tuleohutusnõudeid puidutöökojas</li> <li>• leiab iseseisvalt töötervishoiu ja tööohutusealast informatsiooni erinevatest allikatest etteantud juhtumi näitel</li> <li>• demonstreerib nõuetekohaselt esmaabivõtete valdamist</li> </ul> | <p>Suhtluspõhine loeng</p> <p>Rühmatöö</p>   |

|  |   |
|--|---|
| <b>Hindamiseetodid ja hindamisülesanded</b>  | <p>Ülesanne nr. 7: Rühmatöö<br/>Meelespea koostamine: „CNC operaatori võimalikud terviseriskid ja tööohutuse nõuded” – võimalikud terviseriskid, ohutegurid, tööst tingitud tervisehäirete vältimine.</p> <p>Ülesanne nr. 8:<br/>Simulatsiooni treening: käitumine tulekahjuhäire korral</p> <p>Ülesanne nr. 9:<br/>Praktiline harjutus: elustamisvõtete demonstreerimine</p> <p>Ülesanne nr 10:<br/>Praktiline harjutus: sidumine, lahastamine, stabiilsesse külgasendisse panek</p> |
| <b>Mooduli teemad ja alateemad</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Puiduteadus</li> <li>2. Materjalid</li> <li>3. Kvaliteediklassid</li> <li>4. Lõiketooria</li> <li>5. Metroloogia</li> <li>6. Jooniste lugemine</li> <li>7. Esmaabi</li> </ol>   |
| <b>Iseseisev töö moodulis:</b><br><i>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</i>   | <p>Koostab õpimapi.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Õpimapp sisaldab mooduli õppetegevuse käigus kogunenud materjale (individuaalsed tööd, erinevate teemade raames teostatud praktilised tunnitööd)</li> </ol>   |
| <b>Mooduli hinde kujunemine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Hindamisülesanded</i></li> <li>● <i>Hindamiskorraldus</i></li> <li>● <i>Hindamisjuhend</i></li> <li>● <i>Hindekriteeriumid</i></li> </ul> | <p>Moodulit kokkuvõttev hindamisviis: mitteeristav</p> <p>Mooduli hindamise eelduseks on hindamisülesannete positiivne sooritus.<br/>Mooduli hinde saamiseks tuleb kaitsta õpimapp.</p> <p>Hindamiskriteeriumid:</p> <p>Õpimapp peab sisaldama kõiki läbitud mooduli teemasid</p>   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <p>Õpimapis sisalduvad materjalid peavad olema vormistatud korrektses emakeeles, vastavalt kirjalike tööde koostamise juhendile;</p> <p>Õpimapi kirjalike materjalide koostamisel tuleb kasutada infotehnoloogilisi lahendusi: kasutada teksti- ja tabelitöötlusprogramme.</p>   |   |
| <b>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</b>  | <p><a href="http://www.kutsekoda.ee">http://www.kutsekoda.ee</a><br/> <a href="http://www.furnitureindustry.ee">www.furnitureindustry.ee</a><br/> CNC töötlemisekeskuse E operator õppekava moodulkava ja rakenduskava<br/> Saarman, E; Veiburi, U 2006. Puiduteadus. Tartu: Eesti Metsaselts<br/> Materjalitootjate veebikeskkonnad<br/> <a href="http://www.tooelu.ee/et/teemad/tookeskkonnategevus/tookeskkonna-kasiraamat">http://www.tooelu.ee/et/teemad/tookeskkonnategevus/tookeskkonna-kasiraamat</a><br/> E- kursused Moodle keskkonnas</p> |   |
| <b>Mooduli nr.</b>  | <b>MOODULI NIMETUS</b>   | <b>Mooduli maht EKAP</b>  |
| <b>2</b>  | <b>CAD/CAM tarkvara</b>  | <b>5</b>  |
| <b>Eesmärk:</b> : õpilane oskab kasutada CAD/CAM programmi töökeskkonna võimalusi CNC-keskuse juhtprogrammi loomiseks |  |   |
| <b>Nõuded mooduli alustamiseks:</b> puuduvad  |  |   |
| <b>Õpiväljundid</b>   | <b>Hindamiskriteeriumid</b>  | <b>Õppemeetodid</b>   |
| <p>Omab ülevaadet CAD/CAM tarkvara võimalustest ruumigeomeetriliste objektidega seotud ülesannete lahendamisel</p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• avab ja sulgeb nõuetekohaselt tarkvaraprogrammi Alphacam töökeskkonna ja oskab seadistada endale sobivaks selle tööaknaid</li> <li>• selgitab programmi rippmenüüde ja ikoonilattide olemust/eesmärki ning „liigub“ erinevates alamenüüdes</li> <li>• teab, et käsurea jälgimine ja lugemine on programmi kasutamise absoluutne tingimus</li> </ul>   | <p>Suhtluspõhine loeng<br/> Iseseisev töö õppematerjali ja arvutiga<br/> Individuaalne töö<br/> Arutelu</p> |
| <b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>  | Praktiline töö 1. AlphaCAM keskkonnas ekraanivaate seadistamine ja malljoonisena salvestamine  |   |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>Loob etteantud tehnilise dokumentatsiooni või etalondetaili alusel 2D ja 3D geomeetriaid CAD-keskkonnas</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• loob programmi AlphaCAM CAD-mooduli abil erinevate detailide kujutiste 2D geomeetriaid ja salvestab faili</li> <li>• loob programmi CAD-mooduli abil 3D pinna, oskab seda muuta vastavalt vajadusele ja salvestab faili</li> <li>• impordib Alphacam programmi teisi failitüüpe (dwg, pdf, solidworks, fotod), kontrollib nendel olevat geomeetria/infot, vajadusel töötleb seda ning salvestab fail</li> </ul> | <p>Suhtluspõhine loeng</p> <p>Iseseisev töö õppematerjali ja arvutiga</p> <p>Individuaalne töö</p> |
| <p><b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b></p>   | <p>Praktiline töö 2. Etteantud joonise järgi 2D geomeetria joonestamine AlphaCAM keskkonnas</p> <p>Praktiline töö 3. Etteantud joonise järgi 3D geomeetria, 3D pinna ja teksti loomine. Teksti projitseerimine 3D pinnale</p> <p>Praktiline töö 4. Teistes programmides loodud geomeetria importimine AlphaCAM keskkonda</p>   |  |
| <p>Koostab CAM- keskkonnas töötlemisprotsessi plaani, lähtudes etteantud geomeetria ja ülesandest</p>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• koostab etteantud tööülesande põhjal detaili/toote töötlemisprotsessi plaani</li> <li>• koostab plaani alusel 2D töötlemisprotsessid (kooriv ja viimistlev töötlus, tasku freesimine, graveerimine, puurimine ja saagimine)</li> <li>• koostab plaani alusel 3D töötlemisprotsessid (graveerimine, 3D pinna töötlemine, 3D keha töötlemine)</li> </ul>  | <p>Suhtluspõhine loeng</p> <p>Iseseisev töö õppematerjali ja arvutiga</p> <p>Individuaalne töö</p> |
| <p><b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b></p>   | <p>Praktiline töö 5. Joonise järgi 2D geomeetria loomine ja sellele terasuundade, töötlemise algupunktide, töötlemiste, sisse/väljasõitude märkimine. Faili salvestamine.</p> <p>Praktiline töö 6. Joonise järgi 3D keha loomine ja sellele töötluste märkimine. Faili salvestamine</p>  |  |
| <p>Valib tööülesandest lähtuvalt postprotsessori ning koostab tööülesande täitmiseks vajaliku juhtprogrammi</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• valib erinevate postprotsessorite vahelt pingile sobiva</li> <li>• kontrollib töötlemisprotsessi töötluste kuvamisega ja 3D simulatsiooniga</li> </ul>  | <p>Iseseisev töö õppematerjali ja arvutiga</p> <p>Individuaalne töö</p>                            |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>   | Praktiline töö 7. Koostatud töötlusprogrammidele postprotsessori valik ja kontroll simulatsiooni teel   |  |
| Genereerib eelneva info põhjal CNC töötlemiskeskuse NC-koodi ja kontrollib simulatsiooni keskkonnas selle sobivust | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Genereerib valitud postprotsessori abil CNC töötlemiskeskuse NC-koodi</li> <li>● käivitab simulatsiooni keskkonnas tööprogrammi ja jälgib töötlemise käiku, pingi tööprotsessist kõrvalekallete ilmnemisel katkestab töötlemisprotsessi</li> </ul>   | Iseseisev töö õppematerjali ja arvutiga<br>Individuaalne töö |
| <b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>   | Praktiline töö 8. Detailide valmistamine kooli 3-teljelisel KOSY pingil   |  |
| Analüüsib enda tegevust CAD/CAM tarkvara kasutamisel ja hindab arendamist vajavaid aspekte                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● analüüsib oma tegevust CAD/CAM tarkvara kaudu juhtprogrammi loomisel</li> <li>● optimaalse tulemuse saavutamiseks viib vajadusel sisse muudatused juhtprogrammis</li> <li>● kontrollib koos juhendajaga valminud detaili vastavust joonisele või etalondetailile, ebatäpsuste korral teeb muudatused programmis</li> </ul>                                 | Analüüs  |
| <b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>   |   |  |
| <b>Mooduli teemad ja alateemad</b>   | <p><b>1. <u>AlphaCAM</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sissejuhatus programmi AlphaCAM</li> <li>-AlphaCAM CAD moodul</li> <li>-3D tööruumi loomine</li> <li>-3D pindade loomine</li> <li>-Teistest programmide failide importimine</li> <li>-Geomeetria ettevalmistamine töötluks</li> <li>-Töötlemisviisid</li> <li>-NC koodi genereerimine</li> </ul> <p><b>2. NC CAD75</b></p> |  |

|  |  |                          |
|--|--|--------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-NC CAD 75 CAD moodul</li> <li>-Töötlemisviisid</li> <li>-Simulatsioon</li> </ul>   |                          |
| Iseseisev töö moodulis:<br>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)   | Koostab õpimapi.<br>Õpimapp sisaldab mooduli õppetegevuse käigus kogunenud materjale (individuaalsed tööd, erinevate teemade raames teostatud praktilised tunnitööd)   |                          |
| <b>Mooduli hinde kujunemine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Hindamisülesanded</i></li> <li>● <i>Hindamiskorraldus</i></li> <li>● <i>Hindamisjuhend</i></li> <li>● <i>Hindekriteeriumid</i></li> </ul> | Moodulit kokkuvõttev hindamisviis: mitteeristav<br><br>Mooduli hindamise eelduseks on hindamisülesannete 1-8 positiivne sooritus.<br>Mooduli hinde saamiseks tuleb kaitsta õpimapp.<br><br>Hindamiskriteeriumid:<br><br>Õpimapp peab sisaldama kõiki läbitud mooduli teemasid;<br>Õpimapis sisalduvad materjalid peavad olema vormistatud korrektses emakeeles, vastavalt kirjalike tööde koostamise juhendile;<br>Õpimapi kirjalike materjalide koostamisel tuleb kasutada infotehnoloogilisi lahendusi: kasutada teksti- ja tabeltöötlusprogramme. |                          |
| <b>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</b>   | Õpetaja enda kogutud ja koostatud õppematerjalid<br>Tarkvaraprogramm AlphaCAM ja sellega koostatud õppefailid<br>Peeter Samblik CAD/CAM/CNC- Tehnoloogiakursus 2006 EST-Scalar OÜ, Tallinn 2006<br>3 teljelise CNC pingi KOSY kasutusjuhend Leo Türn, 2006, AutoCAD- käsiraamat, Tallinn, 608 lk   |                          |
| <b>Mooduli nr.</b>   | <b>MOODULI NIMETUS</b>   | <b>Mooduli maht EKAP</b> |
| 3  | <b>Puidu ja puidupõhiste materjalide lõiketöötlemine CNC puidutöötlemiskeskustel</b>   | <b>10</b>                |



| <b>Eesmärk:</b> õpetusega taotletakse, et õpilane omandab materjalide lõiketöötlemise oskuse CNC töötlemiskeskusel, järgides töökeskkonnanõudeid ja ohutuid töövõtteid. |  |   |
|---|--|---|
| <b>Nõuded mooduli alustamiseks:</b> on läbitud moodul 1 ja 2  |  |   |
| <b>Õpetajad</b>   |  |   |
| <b>Õpiväljundid</b>   | <b>Hindamiskriteeriumid</b>  | <b>Õppemeetodid</b>   |
| Tunneb CNC puidutöötlemiskeskuse ehitust ja tehnilisi võimalusi erinevate tööoperatsioonide teostamiseks  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eristab horisontaalseid ja vertikaalseid tööpinke ja kirjeldab nende erinevusi</li> <li>• Kirjeldab/võrdleb töötlemiskeskuste erinevusi töötelgede arvust lähtuvalt</li> <li>• Mõistab CNC tehnoloogias kasutatavate põhikoordinaatide ja pöördtelgede põhimõtteid</li> <li>• Eristab töötlemiskeskused töömehhanismi juhtimistüübist lähtuvalt</li> </ul>  | <p>Interaktiivne loeng</p> <p>Suhtluspõhine loeng</p> <p>Iseseisev töö õppematerjali ja arvutiga</p> <p>Individuaalne töö</p> |
| <b>Hindamise meetodid ja hindamisülesanded</b>  | Test:<br>CNC puidutöötlemiskeskuse ehitus  |   |
| valmistab ette nõuetekohase töökoha, käivitab ja seadistab CNC puidutöötlemiskeskuse vastavalt etteantud tööülesandele  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Korraldab nõuetekohaselt oma töökoha vastavalt tööülesandele</li> <li>• Käivitab ja seiskab CNC töötlemiskeskuse vastavalt tootja kasutusjuhendile</li> <li>• Valib tooriku kinnitusviisi töölauale ja kontrollib juhendamisel selle ohutust</li> <li>• Kontrollib lõikeriistade olemasolu (vajadusel magasinis) ja seisukorda tööprogrammist lähtuvalt</li> <li>• Tunneb ettevalmistavaid- (G-koodid) ja abifunktsioone (M-koodid) ja kasutab neid CNC töötlemiskeskuse juhtimiseks</li> </ul> | <p>Prkatile töö</p> <p>Arutelu</p>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>   | Praktiline töö 1:<br>Vastavalt lähteülesandele lõikeinstrumendi valimine ja kinnitamine kinnitusorganisse   |  |
| töötleb tehnoloogilises dokumentatsioonis etteantud nõuete kohaselt puitu ja puidupõhiseid materjale kasutades asjakohaseid abivahendeid | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Sisestab etteantud töötlemisprogrammi töötlemiskeskuse juhtarvutisse ja muudab selle aktiivseks</li> <li>● Valib tööjoonistel ja tehnoloogiakaardil oleva teabe põhjal välja sobivaima tooriku tööülesande täitmiseks</li> <li>● Määrab toorikule nullpunkti vastavalt koostatud tööprogrammidele</li> <li>● Esmakordsel tööprogrammi käivitamisel kontrollib tööorgani kiirliikumist ja etteandega liikumist, vajadusel muudab vastavaid parameetreid</li> <li>● Korrigeerib vajadusel juhtprogrammi lihtsamaid parameetreid (spindli pöörded, ettenihke kiirus, lõikesügavus, tööriista ümbernimetamine, kommentaaride lisamine)</li> <li>● Valmistab detailid töötlemisprogrammist lähtuvalt</li> </ul> | Prkatile töö<br><br>Arutelu<br><br>Analüüs |
| <b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>   | Praktiline töö 2:<br>Etteantud toorikutest sobivaima valimine ja valiku põhjendamine<br><br>Praktiline töö. 3:<br>Tooriku kinnitamine töötlemiskeskuses ja selle ohutuse kontrollimine  |  |
| hindab valmistatud toodangu vastavust tööülesandes antud kvaliteedinõuetele, kasutades kaliibreid ja etalondetaile                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Tunneb detailide kontrollmõõtmisteks vajaminevaid mõõtevahendeid</li> <li>● Teostab valmistatud detailidel mõõtmised, arvestades joonisel esitatud tolerantse</li> <li>● Hindab valmistatud detailide vastavust tööülesandele kasutades mõõtmisi, kaliibreid ja etalondetaile</li> </ul>   | Praktiline töö<br><br>Arutelu              |

|  |   |                               |
|--|---|-------------------------------|
| <b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>   | Praktiline töö 4:<br>Töödeldud detaili mõõtude kontrollimine ja ebatäpsuste tekkepõhjuste analüüs   |                               |
| jälgib töötlemisprotsessi kulgu ning tegutseb vigade ilmnmisel vastavalt etteantud juhistele | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Jälgib töötlemisekeskuse tööd ja reageerib juhtprogrammi teadetele, vajadusel katkestab töö</li> <li>● Eristab juhtprogrammi teateid: teated ja veateated (alarmid), leiab veakirjelduse kasutusjuhendist</li> <li>● Oskab salvestada kooli CNC töötlemisekeskuse juhttarkvara veateated ja salvestab need vastavasse kataloogi</li> <li>● Analüüsib juhtprogrammi teateid ja võimalusel likvideerib nende põhjuse(d) kasutusjuhendist lähtuvalt, vajadusel teavitab juhendajat</li> </ul> | Praktiline töö<br><br>Arutelu |
| <b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>   | Praktiline töö 5:<br>Simulatsiooni korras tekitatud probleemi lahendamine   |                               |
| korrastab ja hooldab CNC puidutöötlemisekeskust vastavalt tootjapoolsele kasutusjuhendile    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Korrastab ja puhastab CNC töötlemisekeskuse peale operatsioonide sooritamist ning töötsooni peale töö lõpetamist vastavalt kehtestatud korrale ja kasutusjuhendile</li> <li>● Hooldab CNC puidutöötlemisekeskust vastavalt tootjapoolsele kasutusjuhendile</li> </ul>  | Praktiline töö<br><br>Arutelu |
| <b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>   | Praktiline töö 6:<br>CNC töötlemisekeskuse hooldusjuhendit ja ohutusjuhendit järgides detailide töötlemine kooli 3 teljelisel KOSY CNC töötlemisekeskusel ja 5 teljelisel Morbidelli Author X5 töötlemisekeskusel   |                               |

|   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| töötab eesmärgipäraselt ja vastutustundlikult, järgides töötervishoiu, tööohutuse ja keskkonnahoiu nõudeid                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kasutab töösooni eesmärgipäraselt, järgides tööohutuse ja keskkonnahoiu nõudeid</li> <li>● Kasutab materjale ja töövahendeid eesmärgipäraselt, heaperemehelikult ja säästlikult</li> </ul>   | Praktiline töö<br>Arutelu |
| <b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>  | Praktiline töö 7. Simulatsiooni korras tekitatud probleemi lahendamine  |                           |
| analüüsib koos juhendajaga enda toimetulekut erinevate tööülesannetega puidu ja puidupõhiste materjalide töötlemisel CNC puidutöötlemiskeskuses | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Analüüsib enda toimetulekut erinevate tööülesannete täitmisel hinnates juhendaja abiga arendamist vajavaid aspekte</li> <li>● Koostab kokkuvõtte analüüsi tulemustest ja vormistab selle korrektses eesti keeles kasutades infotehnoloogiavahendeid</li> </ul> | Analüüs                   |
| <b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>  | Analüüs: Töötamine CNC töötlemiskeskusega kooli õppetöökogas ja tulemustest analüüsi tegemine   |                           |
| <b>Mooduli teemad ja alateemad</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CNC tehnoloogia</li> <li>2. Lõiketeooria</li> <li>3. Lõikeinstrumendid</li> <li>4. Tööohutus</li> </ol>   |                           |
| <b>Iseseisev töö moodulis:</b>  | Koostab õpimapi   |                           |

|  |   |
|--|---|
| <i>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)</i>   | Õpimapp sisaldab mooduli õppetegevuse käigus kogunenud materjale (individuaalsed tööd, erinevate teemade raames teostatud praktilised tunnitööd)  |
| <b>Mooduli hinde kujunemine:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Hindamisülesanded</i></li> <li>● <i>Hindamiskorraldus</i></li> <li>● <i>Hindamisjuhend</i></li> <li>● <i>Hindekriteeriumid</i></li> </ul> | Moodulit kokkuvõttev hindamisviis: mitteeristav<br>Mooduli hindamise eelduseks on testi, analüüsi ja praktiliste tööde 1-7 positiivne sooritus.<br>Mooduli hinde saamiseks tuleb kaitsta õpimapp.<br>Hindamiskriteeriumid:<br>Õpimapp peab sisaldama kõiki läbitud mooduli teemasid;<br>Õpimapis sisalduvad materjalid peavad olema vormistatud korrektses emakeeles, vastavalt kirjalike tööde koostamise juhendile;<br>Õpimapi kirjalike materjalide koostamisel tuleb kasutada infotehnoloogilisi lahendusi: kasutada teksti- ja tabelitöötlusprogramme. |
| <b>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</b>   | Õpetaja enda kogutud ja koostatud õppematerjalid<br>5 teljelise CNC töötlemisekeskuse Morbidelli Author X5 kasutus- ja hooldusjuhend.<br>3 teljelise CNC pingi KOSY kasutusjuhend<br>Elektrooniline õppematerjal: töökeskkonna käsiraamat kutseõppeasutustele:<br><a href="http://www.tooelu.ee/et/teemad/tookeskkonna_korraldus/tookeskkonna-kasiraamat">http://www.tooelu.ee/et/teemad/tookeskkonna_korraldus/tookeskkonna-kasiraamat</a>   |

| Mooduli nr  | MOODULI NIMETUS      | Mooduli maht EKAP |
|---|----------------------|-------------------|
| 4   | Praktika             | 9                 |
| <b>Eesmärk:</b> Praktikal mööblitööstuse või puidutöötlemise ettevõtetes taotletakse, et õppija kinnistab ja arendab järjekindlalt kogunud töötaja juhendamisel õppekeskkonnas omandatud kutsealaseid teadmisi, oskusi ja hoiakuid. |                      |                   |
| <b>Nõuded mooduli alustamiseks:</b> Läbitud moodulid Sissejuhatus õpingutesse, Tehnilise joonestamise alused ja Materjalide lõiketöötlemine CNC töötlemisekeskustel.  |                      |                   |
| <b>Ained ja õpetajad:</b>   |                      |                   |
| Õpiväljundid  | Hindamiskriteeriumid | Õppemeetodid      |

|  |   |               |
|--|---|---------------|
| kasutab tööülesannete täitmisel eelnevalt omandatud valdkonnaspetsiifilisi teadmisi ja oskusi  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Koostab CAM keskkonnas vajamineva juhtprogrammi</li> <li>● Käivitab ja seadistab ettevõtte CNC puidutöötlemisekeskuse vastavalt tööülesandele</li> <li>● Töötleb puitu ja puidupõhiseid materjale kasutades asjakohaseid abivahendeid</li> <li>● Hindab valmistatud detailide vastavust tööülesandes antud kvaliteedinõuetele</li> <li>● Korrastab ja hooldab CNC puidutöötlemisekeskkust</li> </ul>   | Iseseisev töö |
| <b>Hindamise meetodid ja hindamisülesanded</b>   |   |               |
| kavandab tööülesandest lähtudes oma tegevuse ja korraldab nõuetekohaselt töökoha   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● valmistab kogenud töötaja juhendamisel ette oma töökoha ning enne töö alustamist valib ja valmistab ette vajalikud materjalid ja töövahendid</li> <li>● kasutab töösooni eesmärgipäraselt ja hoiab selle korras, järgib töövahendite ja muude seadmete kasutamisel etteantud juhendeid sh ohutusjuhendeid</li> <li>● järgib praktikaettevõtte töökorraldust arvestades töökorraldus- ja sisekorraeeskirjades sätestatud</li> </ul>                   |               |
| <b>Hindamise meetodid ja hindamisülesanded</b>   |   |               |
| tab tööks ette CNC puidutöötlemisekeskuse ja töötleb tehnilises dokumentatsioonis esitatud nõuete kohaselt puitu või puidupõhiseid materjale, järgides | <ul style="list-style-type: none"> <li>● seadistab CNC tehnoloogial põhineva töötlemispingi lähtudes tööülesandes etteantud juhistest</li> <li>● kontrollib lõikeriistade seisukorda ja vastavust tööoperatsioonile</li> <li>● ettevalmistatud tööprogrammi põhjal töötleb toorikuid/detaile rakendades ergonoomilisi ja ohutuid töövõtteid</li> <li>● hindab tooriku /detaili vastavust tööülesandes antud kvaliteedinõuetele, puuduste ilmnmisel informeerib koheselt juhendajat</li> </ul> |               |

|  |  |  |
|--|--|--|
| töötamisel ettevõttes väljakujunenud töörüümi;   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● hindab juhendamisel valminud toodete kvaliteedi vastavust kehtestatud nõuetele, selgitab välja võimalike vigade tekkimise põhjused ja võimalusel likvideerib need</li> <li>● kasutab töösooni eesmärgipäraselt ja hoiab selle korras, järgib töövahendite ja muude seadmete kasutamisel etteantud juhendeid</li> </ul>  |  |
| <b>Hindamise meetodid ja hindamisülesanded</b>   |  |  |
| tajub oma tegevust osana tootmisest kui tervikust ning mõistab enda rolli ja vastutust selles                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● vastutab meeskonnaliikmena tööde kvaliteedi ja tulemuslikkuse eest</li> <li>● kirjeldab praktikaaruandes oma tööülesandeid ja rolli organisatsioonis</li> </ul>   |  |
| <b>Hindamise meetodid ja hindamisülesanded</b>   |  |  |
| b suhtlemis- ja koostöövalmidust; töötab ennast ja keskkonda säästvalt, kasutades asjakohaseid isikukaitsevahendeid; | <ul style="list-style-type: none"> <li>● arendab töötamisel meeskonna liikmena isikuomadusi nagu hoolikus, püsivus ja vastutustunne</li> <li>● suhtleb kaastöötajatega vastastikust lugupidamist ülesnäitava viisil</li> <li>● järgib töökoha ettevalmistamisel, töö kestel ja töökoha korrastamisel rangelt töötervishoiu- ja tööohutusnõudeid ning arvestab inimeste ja keskkonnaga enda ümber</li> <li>● kasutab töösooni eesmärgipäraselt ja hoiab selle korras, järgib töövahendite ja muude seadmete kasutamisel etteantud juhendeid sh ohutusjuhendeid</li> <li>● käitleb jäätmeid vastavalt kehtestatud korrale</li> </ul> |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>  |  |  |
| analüüsib enda tegevust ja töös ette tulnud probleeme ning suudab konstruktiivsest kriitikast teha järeldusi ja õppida. | <ul style="list-style-type: none"> <li>● analüüsib enda toimetulekut erinevate tööülesannetega, enda tugevusi ja nõrkusi ning hindab arendamist vajavaid aspekte</li> <li>● täidab iga tööpäeva lõpus aruande fikseerides lühidalt mida tegi (tööülesanded) ja mida sellest õppis, vormistab aruande etteantud vormis korrektses eesti keeles kasutades IT-vahendeid</li> <li>● kasutab töös ja praktikal sooritatut kirjeldades korrektset erialast terminoloogiat</li> </ul> |  |
| <b>Hindamismeetodid ja hindamisülesanded</b>  |  |  |
| <b>Mooduli teemad ja alateemad</b>  | Praktikale minek<br>Praktiline töö ettevõttes<br>Praktika kaitsmine  |  |
| <b>Iseseisev töö moodulis:</b><br>(eesmärk, teema, vajadusel hindamine)   | Iseseisva töö koostamise tulemusena õpilane oskab hinnata oma tegevusi töökeskkonnas. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koostab praktika aruande.</li> <li>2. Koostab praktikapäeviku</li> </ol>   |  |
| <b>Mooduli hinde kujunemine:</b><br><i>Hindamisülesanded</i><br><i>Hindamiskorraldus</i><br><i>Hindamisjuhend</i>       | Moodulit kokkuvõttev hindamisviis: mitteeristav<br>Moodul loetakse arvestatuks, kui õpilane esitab kõik nõutud praktikadokumendid, koostab iseseisvalt juhendmaterjali põhjal praktikaaruande ja osaleb praktika kaitsmise seminaril.  |  |



|  |  |
|--|--|
| <i>Hindekriteeriumid</i>                     |  |
| <b>Kasutatav õppekirjandus /õppematerjal</b> | <a href="http://www.vkhk.ee">www.vkhk.ee</a><br>Praktikakorralduse eeskiri |