

TYÖVÄLINEVALMISTAJAN AMMATTITUTKINTO

TUTKINTOJEN PERUSTEET

Opetushallitus 2002

ISBN 952-13-1405-2 (nid.)

ISBN 952-13-1406-0 (pdf)



OPETUSHALLITUS
UTBILDNINGSSTYRELSEN

DNO 13/011/2002

MÄÄRÄYS **Velvoittavana
noudatettava**

PÄIVÄMÄÄRÄ **28.2.2002**

Voimassaoloaika
1.4.2002 alkaen toistaiseksi

Säännökset, joihin toimivalta
Määräyksen antamiseen perustuu
L 631/1998, 13 § 2 mom
A 812/1998, 1 § 1 mom

Kumoo Määräyksen no
Muuttaa Määräystä no

TYÖVÄLINEVALMISTAJAN AMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallitus on päättänyt Työvälinevalmistajan ammattitutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.4.2002 lukien toistaiseksi.

Tutkintoon tai sen osaan valmistavan koulutuksen järjestäjän on laadittava ja hyväksyttävä koulutusta varten opetussuunnitelma noudattaen, mitä näissä tutkinnon perusteissa on määrätty. Ammattitaidon näytöt on järjestettävä osana valmistavaa koulutusta.

Tutkintotoimikunta, tutkinnon järjestäjä ja koulutuksen järjestäjä eivät voi jättää noudattamatta tutkinnon perusteita tai poiketa niistä.

Todistuksiin merkittävistä tiedoista ja todistusmalleista sekä henkilökohtaisten opiskeluohjelmien laatimisen perusteista määrätään erikseen.

Pääjohtaja

JUKKA SARJALA
Jukka Sarjala

Yli-insinööri

SEPPO VALIO
Seppo Valio

SISÄLLYSLUETTELO

1 Luku

NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET	9
1 § Näyttötutkinnot	9
2 § Näyttötutkintoihin valmistava koulutus	9
3 § Ammattitaidon osoittamistapojen ja tutkintosuoritusten arvioinnin yleiset perusteet	10

2 Luku

TYÖVÄLINEVALMISTAJAN AMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN	10
1 § Tutkinnon osat	10

3 Luku

TYÖVÄLINEVALMISTAJAN AMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET	12
1 § Työelämän yleistaidot	12
a) Ammattitaitovaatimukset	12
b) Ammattitaidon osoittamistavat	15
c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit	15
2 § Työvälinealan perustaidot	16
a) Ammattitaitovaatimukset	16
b) Ammattitaidon osoittamistavat	18
c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit	19
3 § Manuaalisorvaus	19
a) Ammattitaitovaatimukset	19
4 § Manuaalijyrsintä	20
a) Ammattitaitovaatimukset	20
5 § Avarrus	21
a) Ammattitaitovaatimukset	21
6 § Manuaalihionta	22
a) Ammattitaitovaatimukset	22
7 § Koordinaattihionta	23
a) Ammattitaitovaatimukset	23
8 § Kipinätyöstö, uppokipinäointi	23
a) Ammattitaitovaatimukset	23

9 §	Hoonaus	24
	a) Ammattitaitovaatimukset	24
10 §	Poraustyöt	25
	a) Ammattitaitovaatimukset	25
11 §	NC-sorvaus	26
	a) Ammattitaitovaatimukset	26
12 §	NC-jyrsintä, työstökeskukset	26
	a) Ammattitaitovaatimukset	26
13 §	NC-avarrus	28
	a) Ammattitaitovaatimukset	28
14 §	NC-hionta	29
	a) Ammattitaitovaatimukset	29
15 §	NC-koordinaattihionta	30
	a) Ammattitaitovaatimukset	30
16 §	NC-kipinätyöstö, uppokipinäinti	31
	a) Ammattitaitovaatimukset	31
17 §	NC-kipinätyöstö, lankasahaus	32
	a) Ammattitaitovaatimukset	32
18 §	Esiasetustyöt, esivalmistelu	33
	a) Ammattitaitovaatimukset	33
19 §	Suurnopeustyöstö	34
	a) Ammattitaitovaatimukset	34
20 §	Elektrodien valmistus	35
	a) Ammattitaitovaatimukset	35
21 §	5-akselinen työstö	35
	a) Ammattitaitovaatimukset	35
22 §	Tuotantoautomaatio, joustavat järjestelmät	37
	a) Ammattitaitovaatimukset	37
23 §	Lastuavien terien valmistus	37
	a) Ammattitaitovaatimukset	37
24 §	Työvälinevalmistuksen erikoisosaaminen	38
	a) Ammattitaitovaatimukset	38
25 §	Työvälineviilaukset ja -huolto	39
	a) Ammattitaitovaatimukset	39
26 §	Kiillotus	40
	a) Ammattitaitovaatimukset	40
27 §	Korjaushitsaus	40
	a) Ammattitaitovaatimukset	40

28 §	Komposiitit, laminointi	41
	a) Ammattitaitovaatimukset	41
29 §	Lämpökäsittely	41
	a) Ammattitaitovaatimukset	41
30 §	Pintakäsittelymenetelmät ja pinnoitus	42
	a) Ammattitaitovaatimukset	42
31 §	CAM-työstörajojen valmistus	43
	a) Ammattitaitovaatimukset	43
32 §	Mallinnus	43
	a) Ammattitaitovaatimukset	43
33 §	Työvälinesuunnittelu	44
	a) Ammattitaitovaatimukset	44
34 §	Pikamallien valmistus	45
	a) Ammattitaitovaatimukset	45
35 §	Mittaus ja laadunvalvonta	45
	a) Ammattitaitovaatimukset	45
36 §	Työväline- ja automaatiojärjestelmien valmistus ja huolto	46
	a) Ammattitaitovaatimukset	46
37 §	Kiinnittimien ja kiinnitysjärjestelmien valmistus	46
	a) Ammattitaitovaatimukset	46
	b) Ammattitaidon osoittamistavat § 3–37	47
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit § 3–37	48
38 §	Yrittäjyys	50
	a) Ammattitaitovaatimukset	50
	b) Ammattitaidon osoittamistavat	51
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit	51

LITE Työvälinevalmistajan ammattitutkinnon tutkinnon osien valintamatriisi

1 Luku

NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET

1 § NÄYTTÖTUTKINNOT

Näyttötutkinnot ovat ammattitaidon hankintatavasta riippumattomia. Koulutuksessa, työelämässä ja harrastuksissa hankittua osaamista käsitellään yhtenä kokonaisuutena siten, että osaaminen voidaan hyödyntää tutkinnoissa vaaditun ammattitaidon näytöissä.

Näyttötutkinnot ovat rakenteeltaan modulaarisia, ne muodostuvat työelämästä ja sen kehittämistarpeista johdetuista kokonaisuuksista, joille on ominaista toiminnallisen ja tiedollisen perustan yhteisyys, ammattitaidon monipuolisuus sekä työprosessin ja sen tulosten yhdentyminen. Tutkinnon osa muodostaa ammattipätevyysosa-alueen, joka voidaan erottaa luonnollisesta työprosessista itsenäiseksi ja arvioitavaksi kokonaisuudeksi. Näytöt järjestetään ja suoritetaan joustavasti tutkinnon osa kerrallaan. Koko tutkinnon sijasta tavoitteena voi olla myös tietyn tai tiettyjen tutkinnon osien suorittaminen.

Ammattitaitovaatimusten kuvauksen perustana on pätevyystyypitys, jonka katsotaan parhaiten soveltuvan ammattialalle. Kuvauksessa keskitytään ammatin ydintoimintojen vaatimuksiin, toimintaprosessien hallintaan ja laaja-alaiseen ammattikäytäntöön. Vaatimukset kattavat myös työelämässä tarvittavan kielitaidon ja sosiaaliset valmiudet.

2 § NÄYTTÖTUTKINTOIHIN VALMISTAVA KOULUTUS

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei muodollisesti voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin erilaisen valmistavan koulutuksen yhteydessä.

Valmistavan koulutuksen järjestäjän tulee vahvistaa opetussuunnitelma tutkinnon perusteiden mukaisesti. Koulutus ja siihen sisältyvät näytöt on jäsennettävä tutkinnon osien mukaisesti. Koulutuksen järjestäjän velvollisuutena on järjestää näytöt osana valmistavaa koulutusta. Opiskelijan velvollisuutena on osallistua näyttöihin osana opintojaan.

Ammatillisena peruskoulutuksena suoritettavaan perustutkintoon sisältyvät yhteiset opinnot eivät ole pakollisia koulutuksessa, joka valmistaa näyttötutkintona suoritettavaan perustutkintoon. Niiden tavoitteet tulee ottaa kuitenkin soveltuvin osin huomioon opetussuunnitelmassa ja opetuksen järjestämisessä.

3 § AMMATTIT AidON OSOITTAMISTAPOJEN JA TUTKINTOSUORITUSTEN ARVIOINNIN YLEISET PERUSTEET

Näyttöjen arviointi edellyttää järjestelmällistä aineiston keräämistä, päätöksentekoa ja dokumentointia tutkinnon suorittajan ammatillisista ja työtoimintavalmiuksista suhteessa tutkinnon perusteissa määrättyihin ammattitaitovaatimuksiin ja arviointikriteereihin. Arvioinnin painopisteen tulee olla tekemisessä ja työssä toimimisessa. Taito tai osaaminen on arvioitava pääsääntöisesti suoraan vastaavasta työtoiminnasta.

Näyttöympäristön tulee olla todellinen tai mahdollisimman realistinen. Arvioinnissa tulee käyttää monipuolisesti erilaisia ja ensisijaisesti laadullisia arviointimenetelmiä, kuten havainnointia, haastatteluja, kyselyjä, aikaisempia dokumentoituja näyttöjä sekä itse- ja ryhmäarviointia. Näytöt tulee järjestää tutkinnon osittain siten, että niissä voidaan arvioida ammatin hallinnan kannalta keskeisten tavoitteiden saavuttamista.

Arvioinnin kohteilla ilmaistaan osaamisen alueet. Joihin arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota. Kohteet tulee kiinnittää ydintaitoihin, työn perustana olevan tiedon hallintaan sekä työprosessin hallintaan. Sekä arvioinnin kohteet että kriteerit johdetaan vastaavan tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksista. Arvioinnin kohteisiin perustuvat arviointikriteerit kuvaavat ja tämentävät eritasoisia suorituksia. Kriteereillä ilmaistaan kynnykset, joiden avulla erotellaan eritasoiset suoritukset.

2 Luku

TYÖVÄLINEVALMISTAJAN AMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN

1 § TUTKINNON OSAT

Tutkintotodistuksen saamiseksi on suoritettava osat

- Työelämän yleistaidot

ja

- Työvälinealan perustaidot

sekä kaksi osaa seuraavista valinnaisista osista sillä rajoituksella, että tutkinnon suorittaja ei voi valita kahta manuaalisyöstömenetelmää eikä manuaalista ja numeerista työstötappaa samalla työstömenetelmällä.

- Manuaalisorvaus
- Manuaalijyrsintä
- Avarrus

-
- Manuaalihionta
 - Koordinaattihionta
 - Kipinätyöstö, uppokipinointi
 - Hoonaus
 - Poraustyöt
 - NC-sorvaus
 - NC-jyrsintä, työstökeskukset
 - NC-avarrus
 - NC-hionta
 - NC-koordinaattihionta
 - NC-kipinätyöstö, uppokipinointi
 - NC-kipinätyöstö, lankasahaus
 - Esiasetustyöt, esivalmistelu
 - Suurnopeustyöstö
 - Elektrodien valmistus
 - 5-akselinen työstö
 - Tuotantoautomaatio, joustavat järjestelmät
 - Lastuavien terien valmistus
 - Työvälinevalmistuksen erikoisosaaminen
 - Työvälineviilaus ja -huolto
 - Kiillotus
 - Korjaushitsaus
 - Komposiitit, laminointi
 - Lämpökäsittely
 - Pintakäsittelymenetelmät ja pinnoitus
 - CAM-työstöratojen valmistus
 - Mallinnus
 - Työvälinesuunnittelu
 - Pikamallien valmistus
 - Mittaus ja laadunvalvonta
 - Työväline- ja automaatiojärjestelmien valmistus ja huolto
 - Kiinnittimien ja kiinnitysjärjestelmien valmistus

Edellä mainittujen osien lisäksi tutkintoon voi liittää osan

- Yrittäjäyys

Työvälinealan perustaidot suoritetaan työvälineryhmäkohtaisina. Työväline-ryhmät ovat seuraavat:

- a. Muotit (esim. muovi-, painevalu-, kokilli- ja puhallusmuotit sekä pursotus-työvälineet)
- b. Muovaavat työkalut (esim. takomuotit, syvävetotyövälineet, veto- ja valssaustyövälineet sekä taivutustyövälineet)
- c. Meistotyökalut (esim. leikkaimet ja levytyökoneiden työvälineet)
- d. Lastuavat työvälineet (esim. jyrsimet, teräpäät ja muototerät)

-
- e. Ohjaimet ja kiinnittimet (esim. valmistustekniikan automaatioon ja kiinnitysmenetelmiin liittyvät ja moduulirakenteiset kiinnitysjärjestelmät, kokoonpanon työvälineet ja lastuavan työstön kiinnitinjärjestelmät sekä hitsauskiinnittimet ja -tarraimet).

3 Luku

TYÖVÄLINEVALMISTAJAN AMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET

1 § TYÖELÄMÄN YLEISTAIKOT

a) Ammattitaitovaatimukset

1) TYÖYHTEISÖVALMIUDET

Tutkittava tuntee pääpiirteittäin edustamansa yrityksen markkinat, tuotteet, arvot, tavoitteet ja toimintaperiaatteet sekä osaa kertoa, mikä vaikutus näillä on organisaation toimintaan ja ottaa ne toiminnassaan huomioon. Hän tuntee yrityksen organisaation rakenteen ja siinä oman tehtävä- ja vastuualueensa sekä kontaktihenkilöt ja asiointimenettelyt niin, että osaa itse asioida oikein ja tarvittaessa neuvoa myös muita. Hän osaa palvella ulkoisia ja sisäisiä asiakkaita yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän tietää omat velvollisuutensa, vastuunsa ja oikeutensa työyhteisön jäsenenä ja tuntee työyhteisön käyttäytymissäännöt. Hän osaa toimia yhteistyökykyisesti työyhteisön ja työryhmän jäsenenä ja hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät.

2) TYÖYMPÄRISTÖVALMIUDET

Tutkinnon suorittaja tuntee työympäristölle ominaiset tapaturmavaarat ja terveyshaitat sekä hallitsee tarvittavat turva- ja suojatoimet. Hän tuntee työpaikalla sovitun työvälineiden, raaka-aineiden ja puolivalmisteiden säilytys- ja kulkutiekäytännön sekä ylläpitää osaltaan työpaikan siisteyttä ja järjestystä. Hän tuntee työympäristön puhtausvaatimukset, käytettävien aineiden ympäristövaikutukset ja jätteiden käsittelytavat. Hän tuntee edustamansa yrityksen laatu- ja ympäristöohjelmat sekä niihin liittyvät toimintaperiaatteet. Hän huolehtii tarvittavista suojauksista ja jätteiden käsittelystä.

3) VALMIUDET TALOUDELLISEEN TYÖSKENTELYYN

Tutkinnon suorittaja käyttää työvälineitä, koneita ja laitteita tarkoituksenmukaisesti, huolellisesti ja käyttökuntoa ylläpitävällä tavalla. Hän osaa käyttää raaka-aineita ja tarvikkeita taloudellisesti ottaen huomioon niiden kokonaistaloudellisen käytön jo työn suunnitteluvaiheessa. Hän hallitsee työtehtävänsä siten, että saavuttaa työsuorituksissaan vaadittavan laadun ja joutuisuuden. Hän tietää mistä työn hinta syntyy ja miten se vaikuttaa kokonaiskustannuksiin. Hän osaa ottaa huomioon työsuorituksissaan ja ratkaisuisaan työmenetelmän vaikutukset sekä arvioida taloudellisten vaatimusten ja asiakkaiden toiveiden mukaan tarvittavan työajan ja ajoittaa työtehtävät. Hän pystyy suunnittelemaan ja toteuttamaan työtehtävät siten, että tarpeettomat odotusajat vältetään.

Tutkinnon suorittaja on sisäistänyt yrittäjyyden toimintaansa. Hän sitoutuu vastaanottamiinsa työtehtäviin ja vastaa niiden tuloksista. Hän tuntee työn tuottavuuden ja tehokkuuden merkityksen liiketaloudellisessa toiminnassa ja osaa arvioida oman työnsä tehokkuutta. Hän ymmärtää jatkuvan työn parantamisen merkityksen ja pystyy arvioimaan tehtäväalueensa työprosesseja ja tekemään ehdotuksia työmenetelmien, työn laadun ja taloudellisuuden kehittämiseksi.

4) LAATUVAATIMUKSET JA LAADUNHALLINTA

Tutkinnon suorittaja tuntee oman työpaikan laatujärjestelmien vaatimukset ja osaa toimia niiden mukaisesti. Hän pystyy työpiirustusten ja työohjeiden avulla selvittämään, millaista laatua työltä ja lopputuotteelta edellytetään ja osaa toteuttaa laatuvaatimusten mukaista työtä myös käytännössä. Hän ymmärtää työn laadun ja kustannusten keskinäisen riippuvuuden ja tiedostaa laatuvaatimusten ylityksestä aiheutuvat lisäkustannukset sekä työn laadun merkityksen tuotteen käytettävyyden ja markkinoitavuuden kannalta. Hän ymmärtää, että kunkin työntekijän ammattitaito kuuluu yrityksen laatujärjestelmään ja toimii aktiivisesti oman ammattitaitonsa ylläpitämiseksi. Hän on työssään joustava ja tiimityötaiteinen sekä osaa opastaa uusia työntekijöitä oman tehtäväalueensa työtehtävissä, erityisesti työturvallisuuteen liittyvissä asioissa.

5) YMPÄRISTÖVALMIUDET

Tutkinnon suorittaja tuntee työyhteisönsä ympäristöohjelman ja -toimintaperiaatteet. Hän tuntee työympäristön puhtausvaatimukset, käytettävien ja käytettyjen aineiden ympäristövaikutukset ja työterveyshaitat sekä osaa käytettävien aineiden ja jätteiden oikeat käsittelytavat. Hän ottaa huomioon työhönsä liittyvät ympäristöriskit ja toimii vastuullisesti yksittäisissä tilanteissa sekä osaa kysyä tarvittaessa neuvoa muilta.

Tutkinnon suorittaja ottaa materiaalien ja tarvikkeiden valinnassa huomioon energian ja luonnonvarojen säästämisen ja ymmärtää kierrätyksen edut. Hän osaa toimia kestävästä kehityksestä ja ympäristön monimuotoisuuden puolesta sekä ymmärtää ihmisen toiminnan yhteydet ympäristöön ja luontoon.

6) HENKILÖKOHTAINEN TYÖTURVALLISUUS

Tutkinnon suorittaja tuntee henkilökohtaiset suojavälineet ja suojautumistavat ja vastuunsa niiden käytöstä. Hän osaa suojata näkönsä käyttämällä silmäsuojaimia ja kuulonsa käyttämällä kuulosuojaimia.

Hän osaa suojautua työtehtävien mukaisilla suojaimilla ja hän tuntee erilaisten suojaimien käytön ja valinnan perusteet koneiden ja työolosuhteiden vaatimusten mukaisesti. Hän pystyy opastamaan muita suojaimien käytössä ja valinnassa.

Tutkinnon suorittaja tuntee työtehtävissään käyttamiensä koneiden ja laitteiden turvallisuustekijät ja valitsee oikeat työtavat niiden käytössä. Hän pystyy selvittämään niiden käyttäjille turvallisen käytön edellyttämät tiedot ja ohjeet. Tutkinnon suorittaja noudattaa omassa toiminnassaan turvallisia ja mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavia työmenetelmiä.

7) ASIAKKAAN TARPEIDEN JA TOIMINTATAPOJEN TUNTEMINEN

Tutkinnon suorittaja tuntee asiakaslähtöisen liiketoimintaprosessin perusteet. Hän tiedostaa ja ottaa työssään huomioon sekä sisäisten että ulkoisten asiakkaitten odotukset ja tarpeet. Hän pystyy selvittämään toimitettavan laitteen tai osan laadun ja pystyy vertaamaan sitä asiakkaan odotuksiin.

Hän pystyy arvioimaan tehtäväksi esitettyjen muutosten toteuttamiskelpoisuuden ja osaa ottaa huomioon niiden tekniset ja taloudelliset vaikutukset. Hän pystyy omaksumaan asiakaspalautteissa saamansa informaation ja osaa ottaa ne huomioon jatkotoimissa. Hän oppii kokemuksesta ja pystyy saamallaan kokemuksella opastamaan myös muita.

8) TIETOTEKNIikka

Tutkinnon suorittaja ymmärtää tietokoneen rakenteen ja toimintaperiaatteen sekä suorituskyvyn riippuvuuden eri tekijöistä. Hän osaa monipuolisesti tiedostojen hallinnan jonkin keskeisen käyttöjärjestelmän avulla sekä osaa käyttää tietoteknisiä laitteita ja niiden tarjoamia mahdollisuuksia myös itsenäiseen opiskeluun.

Tutkinnon suorittajalla on tietotekniikan perustaidot ja hän pystyy suoriutu-
maan tekstinkäsittelyyn, taulukkolaskentaan ja tiedonsiirtoon liittyvistä perustehtävistä. Hän ymmärtää tietoverkkojen, tietoliikenteen ja tietoturvallisuuden merkityksen ja pystyy työtehtävissään käsittelemään tietoa, raportoimaan ja

hoitamaan tiedon hankintaa sekä tekemään tallennuksiin ja siirtoihin liittyviä tehtäviä.

9) MATEMAATTISET VALMIUDET

Tutkinnon suorittaja osaa peruslaskutoimitukset ja prosenttilaskuja. Hän ymmärtää matemaattiset käsitteet suhde, verranto, potenssi, neliöjuuri ja ensimmäisen asteen yhtälö sekä osaa soveltaa niitä työtehtävissään. Hän pystyy laskemaan tiedossa olevien lähtöarvojen perusteella pyörimis- ja lastuamisnopeuden, hammaskohtaisen syötön ja syötön aikayksikössä.

Tutkinnon suorittaja osaa soveltaa trigonometriaa suorakulmaisen kolmion sivujen ja kulmien ratkaisemiseen ja laskea funktiolaskinta hyväksi käyttäen tuotteen valmistamisessa tarvittavia koordinaattipisteitä ja valmistusmittoja. Hän pystyy laskemaan valmiiden kaavojen avulla mm. tuotantokustannuksia ja koneaikoja.

10) KIELITAITO

Tutkinnon suorittajalla on sellainen englannin kielen taito, että hän ymmärtää tuttuja sanoja ja ilmauksia, jotka koskevat häntä itseään ja välitöntä työympäristöä ja hän pystyy muutamalla sanalla kertomaan itsestään ja työstään. Hän osaa tulkita työstökoneiden virheilmoituksia ja käyttöohjeita manuaalien ja sanakirjojen avulla. Hän ymmärtää vieraiden kielten merkityksen ja pyrkii aktiivisesti kehittämään omaa kielitaitoaan.

b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito voidaan osoittaa todellisten työtehtävien, erillisten työnäytteiden, projektitehtävien, haastattelujen, kyselyjen ja aikaisempien dokumentoitujen näyttöjen sekä kirjallisten tehtävien avulla. Niiltä osin kuin on mahdollista ja järkevää, ammattitaito voidaan osoittaa myös muiden osien näyttöjen yhteydessä.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta. Suoritus hyväksytään, jos tutkittava osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään.

a) Ammattitaitovaatimukset

1) KONEISTUSTAJAT

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia sekä tuntee toleranssijärjestelmän ja osaa käyttää sitä. Hän pystyy työpiirustuksen perusteella valmistamaan sorvaamalla, hiomalla, jyrsimällä ja poraamalla työvälineiden toleroituja ja sovitteellisia osia sekä tekemään työvälineiden korjauskoneistuksia.

Hän tuntee työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän osaa tehdä työsuunnitelmat koneistettavista kappaleista sekä osaa mitata ja dokumentoida valmistamansa osat.

Tutkinnon suorittaja osaa valita manuaalisyöstön kiinnitysvälineen tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää kappaleen erityyppisiin istukoihin, tasolakkujen tai kärkien väliin, koneen pöytään, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon, jakolaitteeseen, magneettitasoihin ja pyöröpöytään. Hän osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja lämpötilan sekä kiinnitys- ja työstövoimat.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä terävalinnat ja hioa muototerät sekä valita leikkuuarvot, työvälineet ja kiinnitysmenetelmät ottaen huomioon taloudellisen työskentelyn vaatimukset. Hän on yhteistyötaiteellinen ja tuntee vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä sekä osaa huoltaa työstökoneensa. Tutkinnon suorittaja osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

2) KÄSITYÖMENETELMIEN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja tuntee käsityövälineet ja niiden toimintaperiaatteet sekä yleisimmät käsityövälineissä mahdollisesti ilmenevät toimintahäiriöt ja virheet. Hän osaa työvälinealalla käytössä olevat käsityömenetelmät, kuten viilauksen, sekä pystyy tekemään työvälineviilauksia ja sovitustöitä sekä työvälinehuoltoon ja -asennukseen liittyviä töitä. Hän tietää erilaisten pintojen valmistusmenetelmät, kuten etsauksen, kipinätyöstön ja kiillotuksen, sekä niiden asettamat vaatimukset muottihuollossa ja viilauksessa.

Hän osaa tehdä työvälinevalmistukseen liittyviä konepajateknisiä mittauksia ja huoltaa käsityövälineensä. Tutkittavalla on itsenäiseen työskentelyyn tarvittava ammattitaito.

3) TYÖVÄLINEALAN TUNTEMUS

Tutkinnon suorittaja tuntee oman suuntautumisvaihtoehdonsa mukaisen toimialan keskeiset työvälineet ja niiden toimintaperiaatteet. Hän pystyy valitse-

maan oikeat, kuhunkin työhön soveltuvat työvälineet. Hän pystyy työpiirustusten mukaan suunnittelemaan työvälineen tai työvälineen osan valmistuksen sekä ottamaan huomioon muiden osuuden työtehtävässä ja sopeuttamaan työnsä kokonaisuuteen.

4) TYÖVÄLINEPIIRUSTUKSET

Tutkinnon suorittaja pystyy lukemaan työvälinealan työpiirustuksia. Hän tunnistaa työvälineiden standardiosat sekä pystyy työpiirustusta käyttäen suunnittelemaan työvälineen valmistuksen.

Hän tuntee ISO-toleranssijärjestelmän ja osaa selvittää standardeja käyttäen sallitut mittapoikkeamat silloin, kun nimellismitta, IT-aste ja -asema on annettu. Tutkinnon suorittaja osaa tulkita muoto- ja sijaintitoleranssien merkinnot ja niiden kohdistumisen. Hän osaa ottaa huomioon niiden vaikutuksen työkappaleen kiinnitykseen ja työjärjestykseen sekä tietää mittatoleranssien ja muoto- ja sijaintitoleranssien keskinäisen vaikutuksen.

Hän tuntee toleroimattomiin mittoihin sovellettavan työtapakohtaisen yleistoleranssikäytännön ja osaa taulukoiden avulla selvittää eromitat. Hän osaa suunnitella ja piirtää yksinkertaisia työvälineitä sekä ottaa mitoituksessa huomioon valmistukseen liittyvät sovitemitat ja tarkkuusvaatimukset. Hän tuntee työvälineen keskeiset toimintaperiaatteet ja osaa niiden mukaisesti ottaa huomioon tarvittavat välykset, lämpökäsittelyn ja pinnanlaadut. Hän pystyy laskemaan tarvittavat valmistusmitat, kuten kulmat, piirustusten mukaisille kappaleille.

Hän pystyy tekemään työsuunnitelman ottaen huomioon eri piirustusmerkintöjen vaikutuksen työn oikeaan suoritusjärjestykseen. Hän tuntee kokoonpanopiirustuskäytännön ja osaa lukea työpiirustuksia.

5) MENETELMÄSUUNNITTELU

Tutkinnon suorittaja ymmärtää menetelmäsuunnittelun tarpeen ja perusteet, osaa tulkita piirustuksia ja tunnistaa valmistamansa työvälineen rakenteen aiheuttamat valmistustekniset vaatimukset.

Tutkinnon suorittaja osaa valita työn vaativuuden mukaan työstökoneen, sopivan kiinnityksen, työvarat ja tarvittaessa apukoneistukset. Hän tuntee terien ja työkalujen nimitykset ja valinnan perusteet sekä osaa valita optimaaliset työstöarvot ottaen huomioon koneistettavan materiaalin, työstökoneen, kiinnityksen ja työstävän terän.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä johdonmukaisen, toimivan ja työturvallisen työn vaiheistuksen tuotteen sarjakoon huomioon ottaen sekä osaa suorittaa kustannusvertailuja eri vaihtoehtojen välillä. Hän tuntee solutuotannon perusidean sekä yleisimmät automaattiset kappaleenvaihtojärjestelmät ja paletoinnin. Hän osaa korjata tarvittaessa työsuunnitelmaa työsuorituksen aikana. Hän ottaa vastuun omasta työsuorituksestaan sekä huolehtii omasta ja osaltaan työyhteisönsä työturvallisuudesta.

6) MATERIAALIEN TUNTEMUS, KÄYTTÖ JA KÄSITTELY

Tutkinnon suorittaja tuntee suuntautumisalansa työvälineiden valmistukseen käytettävät materiaalit. Hän osaa valita käyttötarkoituksen mukaan oikeat materiaalit käyttäen apuna valmistajan luetteloita. Hän pystyy määrittämään materiaalille oikean karkaisun ja tietää, miksi työstettävä kappale on päästettävä. Hän tuntee yleisimmät työvälineiden pinnoitusmenetelmät ja tietää, miten materiaalin ominaisuudet muuttuvat karkaisussa ja pintakäsittelyssä sekä osaa ottaa ne huomioon jättäessään työvaroja työstettävään kappaleeseen. Hän osaa kovuuden mittauksen perusteet ja tuntee yleisimmin käytössä olevat aineenkoetun menetelmät.

Tutkinnon suorittaja tuntee oman suuntautumisalansa lopputuotteiden, esim. muovien, komposiittien, keraamisten materiaalien ja kumien, valmistus- ja käyttöominaisuudet. Hän tuntee terästen nimikejärjestelmät, nimikkeiden muodostumisen periaatteet, tunnuksat ja teräslajien määritelmät ja luokittelun periaatteet standardien EN10027, SFS-EN10027-1, SFS-EN10027-2 ja SFS-EN10020 mukaisesti.

7) MITTAUS- JA LAATUTEKNIikka

Tutkinnon suorittaja osaa valita ja käyttää konepajateknisissä mittauksissa käytettäviä mittalaitteita ja tulkkeja tarkoituksenmukaisesti. Hän tuntee toleranssi- ja sovitejärjestelmän perusteet sekä pinnanlaadun määrittelyt. Hän tietää mittalaitteiden kalibroinnin periaatteet ja osaa ottaa huomioon mittauslämpötilan vaikutuksen. Hän osaa käyttää oikeita mittalaitteita kappaleen asemointiin työstökoneilla ja hallitsee kulmien mittauksen tarkkuusmittamenetelmiä käyttäen.

Hän tuntee työelämän laatuajattelun periaatteet, tietää tuotannon laadunohjauksen menetelmät ja laatutyökalut. Tutkinnon suorittaja tuntee laatuajattelun, esim. ISO 9000, keskeiset tavoitteet.

Hän ymmärtää myös, että kunkin työntekijän ammattitaito kuuluu yrityksen laatuajatteluun ja toimii aktiivisesti ammattitaitonsa ylläpitämiseksi. Hän osaa ja myös haluaa opastaa omalla osaamisalueellaan muita työyhteisön jäseniä.

b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaito voidaan osoittaa todellisten työtehtävien, erillisten työnäytteiden, projektitehtävien, haastattelujen, kyselyjen ja aikaisempien dokumentoitujen näyttöjen sekä kirjallisten tehtävien avulla. Niitä osin kuin on mahdollista ja järkevää, ammattitaito voidaan osoittaa myös muiden osien näyttöjen yhteydessä. Näyttö on annettava siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön osaamisen että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot ja hän kykenee käyttämään työssä tarvittavia asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän osaa valita materiaalit ja työvälineet ja tuntee työelämän laatujärjestelmän tavoitteet ja menetelmät. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytystä suorituksesta tulee antaa palautetta. Suoritus hyväksytään, jos tutkittava osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään.

3 § MANUAALISORVAUS

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa manuaalisorvausmenetelmin työvälinealan tyyppillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia työvälineiden osia.

Tutkinnon suorittaja osaa valita kiinnitysvälineen tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää kappaleen erityyppisiin istukoihin, tasolaikkoihin ja kärkien väliin. Hän tietää, milloin on tarve käyttää pehmeitä leukoja, kärkituentaa ja tukilaakeria. Hän osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja materiaalin, kiinnitys- ja työstövoimat, lämpötilan ja jännitysten laukeamisen sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen.

Tutkinnon suorittaja osaa hioa muototerät sekä valita työstöön tarvittavat terät, leikkuuarvot, työvälineet ja kiinnitysmenetelmät ottaen huomioon taloudellisen työskentelyn vaatimukset.

Tutkinnon suorittaja osaa sorvata ulko- ja sisäpuolisia lieriöpintoja tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6. Hän hallitsee ulko- ja sisäpuolisten kartioiden, urien ja viisteiden sorvauksen sekä katkaisusorvauksen. Hän osaa ulko- ja sisäpuolisen kierteensorvauksen kierretoleranssiasteen 6 vaatimusten mukaisesti. Hän hallitsee keskiöporauksen, kierukaporauksen, väljennyksen, kalvimisen ja kierteityksen kierretapeilla ja -leuoilla.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaitoinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa manuaaliyrsintämenetelmin työvälinealan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia työvälineiden osia.

Tutkinnon suorittaja osaa kiinnittää työstettävän kappaleen koneen pöytään, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon, jakolaitteeseen tai pyöröpöytään. Hän osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja materiaalin, kiinnitys- ja työstövoimat, lämpötilan ja jännitysten laukeamisen sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen. Hän osaa määrittää lähtömitan tasopinnasta tai reiästä ja suorittaa koneen pöydän ja karan kohtisuoruuden tarkastuksen.

Tutkinnon suorittaja tuntee mm. tappiterien, muototerien, teräpäiden, lie-riöjyrsinten, porien, U-porien ja yleisavarruspäiden käytön. Hän osaa valita työstöön tarvittavat terät, leikkuuarvot, työvälineet ja kiinnitysmenetelmät ottaen huomioon taloudellisen työskentelyn vaatimukset. Hän osaa tehdä terien kiinnitykset ja esiasetukset mm. pitkälle jyrsintuurnalle, weldonille, otsajyrsintuurnalle sekä erityyppisille holkki-istukoille. Hän osaa ottaa huomioon työvaran suuruuden ja toteuttaa tarpeelliset tuennat värinän estämiseksi.

Tutkinnon suorittaja osaa rouhia ja viimeistellä tuotteita, joissa on useita koneistussuuntia. Hän osaa tehdä tasojen koneistuksia pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6 ja reikien avarrusta tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6 tiedostaen muoto- ja sijaintitoleranssien keskeisen merkityksen työn suorittamisessa. Hän osaa suorittaa porauksia, kierteityksiä ja kalvimista. Hän osaa valmistaa monimuotoisia osia, joissa on uria, Turia ja taskuja, tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6.

Tutkinnon suorittaja osaa määrittää kappaleiden oikeat nostokohdat ja valita sopivat nostoliinat ja -ketjut sekä toteuttaa tarpeelliset sidonnat ja suojaukset ottaen huomioon oman ja työyhteisön työturvallisuuden nostotyössä.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaitoinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa avarrusmenetelmin työvälinealan tyyppillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia työvälineiden osia.

Tutkinnon suorittaja osaa kiinnittää työstettävän kappaleen koneen pöytään, ruuvipuristimeen, istukkaan, kiinnittimeen, kulmatasoon, jakolaitteeseen, pyöröpöytään tai paletille. Hän osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja materiaalin, kiinnitys- ja työstövoimat, lämpötilan ja jännitysten laukeamisen sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen. Hän osaa määrittää avarruksen lähtötasot ja nollapisteen sekä osaa suorittaa kappaleen asemoinnin ja kohtisuoruuden tarkastuksen.

Tutkinnon suorittaja tuntee mm. yleisavarruspään, avarrustangon, tasaus- ja viisteitysterien, tappiterien, teräpäiden, porien, kanuunaporien ja U-porien käytön. Hän osaa tehdä terien esiasetukset, ottaa huomioon työvaran suuruuden ja suorittaa tarpeelliset tuennat värinän estämiseksi.

Tutkinnon suorittaja osaa rouhia ja viimeistellä kookkaita tuotteita, joissa on useita koneistussuuntia. Hän osaa tehdä tasopintojen koneistusta pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6 sekä reikien avarrusta tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6. Hän osaa suorittaa myös yli 200 mm pitkien reikien poraamista ja avartamista tietäen muoto- ja sijaintitoleranssien keskeisen merkityksen työn suorittamisessa. Hän osaa suorittaa altatasauksia, porauksia, kierteityksiä ja kalvimisia. Hän osaa valmistaa tuotteita, joissa on uria, T-uria ja taskuja, tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6.

Tutkinnon suorittaja osaa määrittää kappaleiden oikeat nostokohdat ja valita sopivat nostoliinat ja -ketjut sekä toteuttaa tarpeelliset sidonnat ja suojaukset ottaen huomioon oman ja työyhteisön työturvallisuuden nostotyössä.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaitoinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa manuaalihiontamenetelmin työvälinealan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia työvälineiden osia.

Tutkinnon suorittaja pystyy tekemään vähintään kolmella erilaisella hiontamenetelmällä pyörö-, taso-, reikä-, työväli- ja sovitushiontaa sekä teroitus- ja muotohiontaa. Hän osaa valita kiinnitysvälineen tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää hiottavan kappaleen esim. ruuvipuristimeen, magneettipöytään, istukkaan, tuurnalle, kärkien väliin tai kiristysholkille sekä suorittaa tarvittaessa tuennan. Hän osaa määrittää lähtömitan tasopinnasta, akselista tai reiästä sekä suorittaa koneen pöydän ja hiomakaran samankeskisyyden ja samansuuntaisuuden tarkastuksen.

Tutkinnon suorittaja tunnistaa hiomalaikan merkinnästä hioma-aineet, kuten alumiinioksidin, piikarbidin, borazonin ja timantin. Hän tietää hiomalaikan rakenteen ja sideaineen sekä karkeuden ja kovuuden merkityksen hiomalaikan koostumuksessa. Hän osaa valita hiomalaikan ottaen huomioon mm. hiottavan aineen, pinnan laadun, laikan kehänopeuden, poistettavan ainemäärän ja hiomakoneen tehon sekä osaa teroittaa ja tasapainottaa hiomalaikan.

Tutkinnon suorittaja osaa valita hiottavan tuotteen ja valitun laikan mukaisesti lastuamisnopeuden, timantoimisnopeuden, lastuamissyvyyden ja syötön sekä pöydän siirtonopeuden ja/tai kappaleen kehänopeuden. Hän pystyy tekemään hiontatöitä, joissa on IT 6 -tarkkuusvaatimuksia ja Ra 0,4 -pinnanlaatuvaatimuksia sekä hiomaan työvälinealan tyypilliset sovitushionnat.

Tutkinnon suorittaja tietää hiontaneiteiden valinnan ja käytön periaatteet. Hän tuntee hiomatyössä syntyvät työturvallisuusriskit ja työsuojeluhallituksen ohjeet sekä osaa toimia niiden mukaisesti.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaitoinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

7 § KOORDINAATTIHIONTA

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työväliseen tai työväliseen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työväliseiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa koordinaattihiontamenetelmin työvälialan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia työväliseiden osia.

Tutkinnon suorittaja osaa suorittaa koordinaattihiomakoneella mm. tasojen, reikien, reikävälien, taskujen, muotoprofiilien ja sovitepintojen hiontoja. Hän osaa valita kiinnitysväliseen tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää hiottavan kappaleen esim. työkoneseen pöytään, ruuvipuristimeen, magneettipöytään tai istukkaan. Hän osaa määrittää ja hakea kappaleen lähtömitat tasopinnasta tai reiästä ja suorittaa koneen pöydän ja kappaleen samansuuntaisuuden tarkastuksen.

Tutkinnon suorittaja tunnistaa hiomalaikan merkinnästä hioma-aineet, kuten alumiinioksidin, piikarbidin, borazonin ja timantin. Hän tietää karkeuden, kovuuden, rakenteen ja sideaineen merkityksen hiomalaikan koostumuksessa. Hän osaa suorittaa hiomalaikan valinnan ottaen huomioon mm. hiottavan aineen, pinnan laadun, laikan kehänopeuden, poistettavan ainemäärän ja hiomakoneen tehon sekä osaa teroittaa ja tasapainottaa hiomalaikan. Hän osaa valita tasopintojen valmistukseen liittyvät työväliseet ja terät.

Tutkinnon suorittaja osaa valita hiottavan tuotteen ja valitun laikan mukaisesti lastuamisnopeuden, timantoimisnopeuden, lastuamissyvyyden, syötön ja pöydän siirtonopeuden. Hän pystyy hiomaan tarkkuusasteeseen IT 6 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0,4 sekä osaa tehdä työvälisealalla tyypillisiä sovitushiontoja. Hän pystyy mittaamaan valmistamansa kappaleet 3D-mittalaitteella.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkonetta ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaitoinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

8 § KIPINÄTYÖSTÖ, UPPOKIPINÖINTI

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työväliseen tai työväliseen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työväliseiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja

dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa uppokipinöintimenetelmällä työvälialan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia työvälialan osia.

Tutkinnon suorittaja pystyy valmistamaan tyypillisesti kipinätyöstettäviä kappaleita mittatarkkuuteen IT 6 ja osaa säätää koneen säätöarvot taulukon avulla. Hän tuntee pinnanlaadun yksiköt ja pystyy valmistamaan vaaditun VDI-VDA (Ra) pinnanlaadun työkappaleeseen. Hän tuntee elektrodimateriaalit ja osaa valita taulukoista elektrodin alimitat sekä pystyy ottamaan ne huomioon kipinöinnissä.

Tutkinnon suorittaja pystyy määrittämään tarvittavien elektrodien määrän ja työvarat sekä säätämään kipinöintiä ottaen huomioon elektrodien ja työstettävän aineen materiaalit. Hän tuntee työvälialajärjestelmän käytön ja osaa paikoittaa elektrodin ja työkappaleen siten, että saavutetaan työvälialan valmistuksen edellyttämä mittatarkkuus sekä pystyy suorittamaan mittaukset valmistamalleen kappaleelle. Hän tuntee huuhtelun merkityksen ja osaa valita sellaisen työmenetelmän, että kappaleeseen ei synny palojälkiä. Tutkinnon suorittaja tiedostaa huuhtelun keskeisen merkityksen kipinätyöstössä ja tuntee huuhtelunesteiden ominaisuudet sekä osaa suorittaa oikeaoppisen paine- ja / tai imuhuhtelun. Hän huoltaa säännöllisesti suodattimet sekä osaa ottaa huomioon huuhtelunesteiden aiheuttamat haitat iholle ja hengitysillemme. Hän tunnistaa ja osaa välttää kipinätyöstöön liittyvät sähköturvallisuus- ja tulipaloriskit.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaitoinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

9 § HOONAUUS

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälialan tai työvälialan osan. Hän tuntee jonkin työvälialaryhmän työvälialan materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa hoonausmenetelmin työvälialan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia työvälialan osia.

Tutkinnon suorittaja osaa suorittaa hoonauksia tarkkuusasteeseen IT 6 ja pintavaatimuksella Ra 0,2 olevien reikien valmistuksen. Hän osaa valita kiinnitysvälialan tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää hoonattavan kappaleen esim. työkoneen pöytään, ruuvipuristimeen tai kiinnitystyövälialaan. Hän osaa määrittää työvälialan erilaisille reikätyypeille asetettujen vaatimusten

mukaisesti. Hän osaa huolehtia siitä, että geometrinen muoto ja alkuperäinen suunta ja sijainti eivät muutu työvaiheen aikana.

Tutkinnon suorittaja tunnistaa hoonauskiven merkinnästä hioma-aineet. Hän tuntee hoonaustyövälineen rakenteen ja tietää ohjauskenkien ja sideaineen sekä karkeuden ja kovuuden merkityksen. Hän osaa valita hoonauskiven ja työvälinetyypin ottaen huomioon mm. hoonattavan aineen, vaadittavan pinnanlaadun ja työstötarkkuuden sekä hoonausöljyn, poistettavan aine määrän ja hoonauskoneen tehon. Hän osaa teroittaa/timantoida hoonauskiven.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaiteinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

10 § PORAUSTYÖT

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa poraustyömenetelmin työvälinealan tyyppillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimuksen mukaisia työvälineiden osia.

Tutkinnon suorittaja osaa kiinnittää työstettävän kappaleen työpöytäan, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon, jakolaitteeseen ja kiinnittimeen ottaen huomioon porauksen työstövoimat. Hän hallitsee porauksen paikoitusmenetelmät ja kiinnitystyövälineiden käytön sekä osaa ottaa huomioon kiinnitysvoimien vaikutukset työkappaleeseen.

Tutkinnon suorittaja pystyy suorittamaan porauksia, syväreiän porauksia, tasauksia ja altatasauksia sekä väljennys- ja kalvintatöitä tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6.

Tutkinnon suorittaja osaa määrittää kookkaiden kappaleiden oikeat nostokohdat ja valita sopivat nostoliinat ja -ketjut sekä toteuttaa tarpeelliset sidonnat ja suojaukset ottaen huomioon oman ja työyhteisön työturvallisuuden nostotyössä.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaiteinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa NC-sorvausmenetelmällä työvälinealan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia vaatimusten mukaisia työvälineitä tai työvälineiden osia.

Tutkinnon suorittaja osaa valita kiinnitysvälineen tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää kappaleen erityyppisiin istukoihin, tasolaikkoihin ja kärkien väliin. Hän tietää, milloin on tarpeellista käyttää pehmeitä leukoja ja kärkituentaa. Hän osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja materiaalin, kiinnitys- ja työstövoimat, lämpötilan ja jännitysten laukeamisen sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen.

Tutkinnon suorittaja osaa hioa muototeriä sekä valita työstöön tarvittavat terät, leikkuuarvot, työvälineet ja kiinnitysmenetelmät ottaen huomioon taloudellisen työskentelyn vaatimukset.

Tutkinnon suorittaja osaa sorvata ulko- ja sisäpuolisia lieriöpintoja ja tasopintoja tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6. Hän hallitsee ulko- ja sisäpuolisen sorvauksen ja katkaisusorvauksen sekä kartioiden, urien, viisteiden ja muotojen sorvauksen. Hän osaa ulko- ja sisäpuolisen kierteensorvauksen kierretoleranssiaste 6 vaatimuksin. Hän hallitsee keskiöporauksen, kierukkaporauksen, U-porauksen, väljennyksen, kalvimisen ja kierteityksen kierretapeilla.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä NC-ohjelmia ja asettaa nollapisteen sekä pystyy ohjelmoinnissa käyttämään työkiertokäskyjä ja ohjelman toistolauseita. Hän osaa ottaa huomioon työvälinemitat ja sädekompensoinnit. Hän osaa editoida ja simuloida työstöohjelman ja tallentaa ja siirtää ohjelman työstökoneelle tai PC:n tietokantaan sekä tunnistaa yleisimmät virheilmoitukset.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaitoinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

12 § NC-JYRSINTÄ, TYÖSTÖKESKUKSET

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän

pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa NC-jyrsintämenetelmin työvälinalan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia työvälinaloiden osia.

Tutkinnon suorittaja osaa kiinnittää työstettävän kappaleen koneen pöytään, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon, jakolaitteeseen tai pyöröpöytään. Hän osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja materiaalin, kiinnityks- ja työstövoimat, lämpötilan ja jännitysten laukeamisen sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen. Hän osaa käyttää hakulaitteita sekä määrittää lähtömitan tasopinnasta tai reiästä sekä tarkastaa koneen pöydän ja karan kohtisuoruuden. Tutkittava osaa määrittää työvälinaloiden pituudet työstökoneen mitta-antureiden avulla tai erillisin mittausten menetelmin sekä osaa tallentaa työvälinalatiedot koneen työvälinalatiedostoon.

Tutkinnon suorittaja tuntee mm. keskiöporien, tappiterien, muototerien, teräpäiden, lieriöjyrsinten, porien, kierteitysvälinaloiden, U-porien ja yleisavaruuspäiden käytön. Hän osaa valita työstöön tarvittavat terät, leikkuuarvot, työvälinalat ja kiinnitysmenetelmät ottaen huomioon taloudellisen työskentelyn vaatimukset. Hän osaa tehdä terien kiinnitykset ja esiasetukset mm. weldonille, otsajyrsintuurnalle ja kierteitystukkkaan sekä erityyppisille holkki-istukoille. Hän osaa ottaa huomioon työvaran suuruuden ja suorittaa tarpeelliset tuennat värinän estämiseksi.

Tutkinnon suorittaja osaa rouhia ja viimeistellä tuotteita sekä suorittaa tasojen koneistusta pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6 ja reikien avarrusta tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6 tiedostaen muoto- ja sijaintitoleranssien keskeisen merkityksen työn suorittamisessa. Hän osaa suorittaa porauksia, kierteityksiä ja kalvimista. Hän osaa valmistaa tuotteita, joissa on uria, taskuja ja muotoja, tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä NC-ohjelmia ja asettaa nollapisteet sekä pystyy ohjelmoinnissa käyttämään työkiertokäskyjä ja ohjelman toistolauseita. Hän osaa ottaa huomioon työvälinalat ja työvälinalakorjaimien käytön sekä sädekompensoinnit. Hän osaa editoida ja simuloida työstöohjelman sekä tallentaa ja siirtää ohjelman työstökoneelle tai PC:n tietokantaan sekä tunnistaa yleisimmät virheilmoitukset.

Tutkinnon suorittaja osaa määrittää kappaleiden oikeat nostokohdat ja valita sopivat nostoliinat ja -ketjut sekä toteuttaa tarpeelliset sidonnat ja suojaukset ottaen huomioon oman ja työyhteisön työturvallisuuden nostotyössä.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaiteinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

c) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälialan tai työvälialan osan. Hän tuntee jonkin työvälialaryhmän työvälialojen materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa NC-avarrusmenetelmin työvälialan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia työvälialojen osia.

Tutkinnon suorittaja osaa kiinnittää työstettävän kappaleen koneen pöytään, ruuvipuristimeen, istukkaan, kiinnittimeen, kulmatasoon, jakolaitteeseen tai pyöröpöytään. Hän osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja materiaalin, kiinnitys- ja työstövoimat, lämpötilan ja jännitysten laukeamisen sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen. Hän osaa käyttää hakulaitteita sekä määrittää lähtömitan tasopinnasta tai reiästä ja tarkastaa koneen pöydän ja karan kohtisuoruuden. Tutkinnon suorittaja osaa määrittää työvälialojen pituudet työstökoneen mitta-antureiden avulla tai erillisin mittausmenetelmin sekä osaa tallentaa työvälialatiedot koneen työvälialatiedostoon.

Tutkinnon suorittaja tuntee mm. yleisavarruspään, avarrustangon, tasaus- ja viisteterien, tappiterien, teräpäiden, porien, kanuunaporien ja U-porien käytön. Hän osaa tehdä terien esiasetukset ja ottaa huomioon työvaran suuruuden sekä suorittaa tarpeelliset tuennat värinän estämiseksi.

Tutkinnon suorittaja osaa rouhia ja viimeistellä kookkaita tuotteita, joissa on useita koneistussuuntia, tehdä tasojen koneistuksia Ra 1,6 pinnanlaatuvaatimuksella ja reikien avarrusta tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6 sekä porata ja avartaa erityisesti yli 200 mm pitkiä reikiä ymmärtäen muoto- ja sijaintitoleranssien keskeisen merkityksen työn suorittamisessa. Hän osaa porata, kalvita ja kierteittää sekä suorittaa altatasauksia. Hän osaa valmistaa tuotteita, joissa on uria, taskuja ja muotoja, tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6.

Tutkinnon suorittaja osaa rouhia ja viimeistellä tuotteita ja koneistaa tasoja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6. Hän osaa tehdä reikien avarrusta tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6 tiedostaen muoto- ja sijaintitoleranssien keskeisen merkityksen työn suorittamisessa. Hän osaa porata, kalvita ja kierteittää. Hän osaa valmistaa tuotteita, joissa on uria, taskuja ja muotoja, tarkkuusvaatimukseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä NC-ohjelman ja asettaa nollapisteen. Hän osaa käyttää työkiertokäskyjä ja toistolauseita sekä ottaa huomioon työvälialatiedot, työvälialakorjaimien käytön ja sädekompensoinnit. Hän osaa editoida ja simuloida työstöohjelman ja tallentaa ja siirtää ohjelman työstökoneelle tai PC:n tietokantaan sekä tunnistaa yleisimmät virheilmoitukset.

Tutkinnon suorittaja osaa määrittää kookkaiden kappaleiden oikeat nostokohdat ja valita sopivat nostoliinat ja -ketjut sekä toteuttaa tarpeelliset sidonnat ja suojaukset ottaen huomioon oman ja työyhteisön työturvallisuuden nostotyössä.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaitoinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

14 § NC-HIONTA

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa NC-hiontamenetelmin työvälinealan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia työvälineiden osia.

Tutkinnon suorittaja pystyy tekemään yhdellä NC-hiontamenetelmällä pyörö-, taso-, reikä-, työväli- ja sovitushiontaa sekä teroitus- ja profiili/muotohiontaa. Hän osaa valita kiinnitysvälineen tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää hiottavan kappaleen esim. ruuvipuristimeen, magneettipöytään, istukkaan, sinipöytään, tuurnalle, kärkien väliin tai kiristysholkille sekä suorittaa tarvittaessa tuennan. Hän osaa määrittää lähtömitan tasopinnasta, akselista tai reiästä sekä suorittaa koneen pöydän ja hiomakaran samankeskiyyden ja samansuuntaisuuden tarkastuksen.

Tutkinnon suorittaja tunnistaa hiomalaikan merkinnästä hioma-aineet, kuten alumiinioksidin, piikarbidin, borazonin ja timantin. Hän tietää hiomalaikan rakenteen ja sideaineen sekä karkeuden ja kovuuden merkityksen hiomalaikan koostumuksessa. Hän osaa valita hiomalaikan ottaen huomioon mm. hiottavan aineen, pinnan laadun, laikan kehänopeuden, poistettavan ainemäärän ja hiomakoneen tehon sekä osaa teroittaa ja tasapainottaa hiomalaikan. Hän pystyy ohjelmoimaan ja suorittamaan muotolaikkojen timantoinnin ottaen huomioon tuotteen pinnanlaadun asettamat vaatimukset.

Tutkinnon suorittaja osaa valita hiottavan tuotteen ja valitun laikan mukaisesti lastuamisnopeuden, lastuamissyvyyden ja syötön sekä pöydän siirtonopeuden ja/tai kappaleen kehänopeuden. Hän pystyy suorittamaan hiontoja tarkkuusasteeseen IT 6 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0,4 sekä hiomaan työvälinealan tyypilliset sovitushionnat.

Tutkittava osaa tehdä NC-ohjelman mm. ulkopuolisten halkaisijoiden ja reikien hiontaan sekä tasojen, muotojen, kartioiden, taskujen ja olakkeiden hiontaan. Hän osaa asettaa nollapisteen ja pystyy käyttämään ohjelmoinnissa työkiertokäskyjä ja toistolauseita. Hän osaa ottaa huomioon työvälinemitat, työvälinekorjaimien käytön ja sädekompensoinnit. Tutkinnon suorittaja osaa parametriohjelmoinnin perusteet ja pystyy hyödyntämään koneen parametriohjelmoinnin ominaisuuksia ohjelmoinnissa. Hän osaa editoida ja simuloida

työstöohjelman sekä tallentaa ja siirtää ohjelman työstökoneelle tai PC:n tietokantaan sekä tunnistaa yleisimmät virheilmoitukset.

Tutkinnon suorittaja tietää hiontanesteiden valinnan ja käytön periaatteet. Hän tuntee hiomatyössä syntyvät työturvallisuusriskit ja työsuojeluhallituksen ohjeet sekä osaa toimia niiden mukaisesti.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaitoinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

15 § NC-KOORDINAATTIHIONTA

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälilinen tai työvälilinen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälilinen materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa NC-koordinaattihiontamenetelmin työvälialan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia työvälilinen osia.

Tutkinnon suorittaja osaa suorittaa koordinaattihiomakoneella mm. tasojen, reikien, reikävälien, taskujen, muotoprofiilien ja sovittepintojen hionnan. Hän osaa valita kiinnitysvälilinen tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää hiottavan kappaleen esim. työkoneen pöytään, ruuvipuristimeen, magneettipöytään tai istukkaan. Hän osaa määrittää ja hakulaitteiden avulla hakea kappaleen lähtömitat tasopinnasta tai reiästä ja suorittaa koneen pöydän ja kappaleen samansuuntaisuuden tarkastuksen.

Tutkinnon suorittaja tunnistaa hiomalaikan merkinnästä hioma-aineet, kuten alumiinioksidin, piikarbidin, borazonin, boorinitridin ja timantin. Hän tietää hiomalaikan rakenteen ja sideaineen sekä karkeuden ja kovuuden merkityksen hiomalaikan koostumuksessa sekä tuntee normaalisti esiintyvät laikan kulumistyyppit. Hän osaa valita hiomalaikan ottaen huomioon mm. hiottavan aineen, pinnan laadun, laikan kehänopeuden, poistettavan aine-määrän ja hiomakoneen tehon sekä osaa teroittaa, muotoilla ja tasapainottaa hiomalaikan. Hän osaa suorittaa tasopintojen valmistukseen liittyvien työvälilinen/terien valinnan.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä NC-ohjelman mm. reikien, tasojen, muotojen, kartioiden, taskujen ja olakkeiden hiontaan. Hän osaa asettaa nollapistet ja pystyy käyttämään työkiertokäskyjä ja toistolauseita sekä osaa ottaa huomioon työvälilinenmitat, työvälilinenkorjaimien käytön sekä sädekompensoinnit. Tutkinnon suorittaja osaa parametriohtelmoinnin perusteet ja pystyy hyödyntämään koneen parametriohtelmoinnin ominaisuuksia ohjelmoinnissa. Hän osaa editoida ja simuloida työstöohjelman sekä tallentaa ja siirtää ohjelman

työstökoneelle tai PC:n tietokantaan sekä tunnistaa yleisimmät virheilmoitukset.

Tutkinnon suorittaja osaa valita hiottavan tuotteen ja valitun laikan mukaisesti lastuamisnopeuden, timantoimisnopeuden, lastuamissyvyyden, syötön, planetaarisyötön ja pöydän siirtonopeuden. Hän pystyy hiomaan tarkkuusasteeseen IT 6 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0,4 sekä suorittamaan työvälialan tyypilliset sovitushionnat. Hän pystyy mittaamaan valmistamansa kappaleet 3D mittalaitteella.

Tutkinnon suorittaja tietää hiontanesteiden vaikutuksen hiomatulokseen ja osaa valita tarkoituksenmukaisen hiontanesteen. Hän tuntee hiomatyössä syntyvät työturvallisuusriskit ja työsuojeluhallituksen ohjeet sekä osaa toimia niiden mukaisesti.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaiteinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

16 § NC-KIPINÄTYÖSTÖ, UPPOKIPINÖINTI

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälialan tai työvälialan osan. Hän tuntee jonkin työvälialaryhmän työvälialojen materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa NC-uppokipinöintimenetelmällä työvälialan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia työvälialojen osia.

Tutkinnon suorittaja pystyy valmistamaan tyypillisiä kipinätyöstöllä valmistettavia kappaleita mittatarkkuuteen IT 6 ja osaa säätää koneen säätöarvot taulukon avulla, hän tuntee pinnanlaadun yksiköt ja pystyy valmistamaan vaaditun VDI-VDA (Ra) pinnanlaadun työkappaleeseen. Hän tuntee elektrodimateriaalit, osaa valita taulukoista elektrodin alimitat ja pystyy huomioimaan ne kipinöinnissä.

Tutkinnon suorittaja pystyy määrittämään tarvittavien elektrodien määrän työvarat ja säätämään kipinöintiä huomioiden elektrodien ja työstettävän aineen materiaalit. Hän tuntee työvälialajärjestelmän ja osaa käyttää työstökoneen paletointijärjestelmää. Hän osaa paikoittaa elektrodin ja työkappaleen siten, että saavutetaan työvälialan valmistuksen edellyttämä mittatarkkuus, ja pystyy suorittamaan mittaukset valmistamalleen kappaleelle. Hän tuntee huuhtelun merkityksen ja osaa valita sellaisen työmenetelmän, että kappaleeseen ei synny palojälkiä. Tutkinnon suorittaja tiedostaa huuhtelun merkityksen kipinätyöstössä ja tuntee huuhtelunesteen ominaisuudet sekä osaa suorittaa oikeaoppisen huuhtelun. Hän huoltaa suodattimet säännöllisesti. Hän ottaa huomioon huuhtelunesteen mahdollisesti aiheuttamat haitat iholle ja hengitys-

ilmalle sekä tunnistaa ja osaa välttää kipinätyöstöön liittyvät sähköturvallisuus- ja tulipaloriskit.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä NC-ohjelman kipinäointiin. Hän osaa mitata, asettaa elektrodin ja työkappaleen nollapisteen, pystyy ohjelmoinnissa käyttämään työkiertokäskyjä ja toistolauseita sekä osaa huomioida elektrodien alimitat ja kipinäointivälykset. Hän osaa parametriohjelmoinnin perusteet ja pystyy hyödyntämään koneen parametriojelmoinnin ominaisuuksia ohjelmoinnissa. Tutkinnon suorittaja osaa editoida ja simuloida työstöohjelman sekä tallentaa ja siirtää ohjelman työstökoneelle tai PC:n tietokantaan. Hän tunnistaa yleisimmät virheilmoitukset, osaa huoltaa työstökoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä. Hän pystyy käyttämään kipinätyöstölle tyypillisiä mittalaitteita, kuten 3D-mittausvälineitä ja optisia hakulaitteita.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaitoinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuorituksen korjaavat toimenpiteet.

17 § NC-KIPINÄTYÖSTÖ, LANKASAHAUS

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa NC-lankasahausmenetelmällä työvälinealan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia työvälineiden osia.

Tutkinnon suorittaja pystyy valmistamaan tyypillisiä lankasahauksella valmistettavia 2–2,5D-kappaleita mittatarkkuuteen IT 6 ja osaa säätää koneen säätöarvot taulukon avulla. Hän tuntee pinnanlaadun yksiköt ja pystyy valmistamaan vaaditun pinnanlaadun Ra 0,2 työkappaleeseen. Hän tuntee lankasahauksen langan ominaisuudet, työstöarvojen valinnan perusteet, sahauksen alimitat ja osaa ottaa ne huomioon sahauksessa.

Tutkinnon suorittaja pystyy määrittämään työvaiheiden määrän ja työvarat sekä säätämään kipinäointiarvot ottaen huomioon työstettävän aineen. Hän tuntee työvälinejärjestelmän ja osaa käyttää työstökoneen kiinnitysjärjestelmää. Hän pystyy paikoittamaan työkappaleen siten, että saavutetaan työvälineen valmistuksen edellyttämä mittatarkkuus. Hän pystyy suorittamaan mittaukset valmistamalleen kappaleelle. Hän huoltaa säännöllisesti suodattimet sekä ottaa huomioon huuhtelunesteen ominaisuuksien vaikutuksen työstössä.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä 2–2,5D-NC-ohjelmat kipinäointiin. Hän osaa mitata ja asettaa sahauksen työkappaleen nollapisteen/aloitukset ja pystyy ohjelmoinnissa käyttämään työkiertokäskyjä ja toistolauseita sekä

osaa ottaa huomioon sahauksen alimitat ja kipinäntivälykset. Tutkittava osaa parametriohjelmoinnin perusteet ja pystyy hyödyntämään koneen parametriohjelmoinnin ominaisuuksia ohjelmoinnissa. Hän osaa editoida ja simuloida työstöohjelman ja tallentaa ja siirtää ohjelman työstökoneelle tai PC:n tietokantaan. Tutkinnon suorittaja pystyy tekemään ja muokkaamaan lankasahauksen ohjelman PC-ohjelmointilaitteilla ja pystyy siirtämään ohjelmia työstökoneelle sekä tunnistaa yleisimmät virheilmoitukset.

Tutkittava pystyy käyttämään kipinätyöstölle tyypillisiä mittalaitteita kuten 3D-mittausvälineitä ja optisia mittalaitteita.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaitoinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

18 § ESIASETUSTYÖT, ESIVALMISTELU

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella tekemään menetelmäsuunnittelun ja esivalmistelun työvälialan tai työvälialan osan valmistukseen. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälialan materiaalit ja rakenteelliset periaatteet sekä valmistusmenetelmät, työprosessit ja kuormituksen suunnittelun.

Tutkinnon suorittaja osaa käyttää terien esiasetuslaitetta ja syöttää työkalutiedot työstökoneen työkalukirjastoon. Hän tuntee työvälialan- ja kiinnitysjärjestelmät ja pystyy suorittamaan työn esivalmistelun. Hän tuntee eri materiaaleille soveltuvat terämateriaalit ja niihin liittyvien eri tekijöiden vaikutuksen lasuttavuuteen. Tutkinnon suorittaja tuntee teräaineelta vaadittavat kovuus-, sitkeys-, kuumalujuus- ja kemiallisen kulutuksenkeston ominaisuudet. Hän tuntee terämetallien valinnan perusteet ja pystyy valitsemaan työstöön taloudellisesti ja teknisesti kulloinkin soveltuvimman terämateriaalivaihtoehdon. Hän tuntee terägeometrian tekniset ja taloudelliset valinnan perusteet ja osaa opastaa oikean terävalinnan tekemisessä. Hän osaa suunnitella ja valmistaa työstöön tarvittavat erikois- ja muototerät.

Tutkinnon suorittaja pystyy suunnittelemaan ja toteuttamaan kappaleen kiinnityksen työstökoneelle työn tuottavuuden huomioon ottaen. Hän tuntee kappaleen kiinnitysjärjestelmät ja pystyy toteuttamaan kappaleiden kiinnitykset ottaen huomioon työstökoneiden ominaisuudet ja soveltuvuuden suunnittelun kappaleen valmistukseen. Hän pystyy ohjaamaan ja opastamaan kappaleen kiinnitykseen liittyvissä kysymyksissä.

Tutkinnon suorittaja tuntee nykyaikaiset työstömenetelmät ja NC-tekniikan mahdollisuudet erilaisten työstömenetelmien sovelluksiin sekä tuntee miehittämättömän työstön vaatimukset.

Tutkinnon suorittaja on yhteistyötaiteinen, tuntee hyvän asiakkuuden merkityksen, huolehtii työpaikan järjestyksestä, käyttää menetelmäsuunnittelussa oikeita ja turvallisia työmenetelmiä sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

19 § SUURNOPEUSTYÖSTÖ

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa suurnopeustyöstömenetelmällä työvälinealan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia työvälineiden osia.

Tutkinnon suorittaja tuntee normaalin NC-työstön ja suurnopeustyöstön erot. Hän osaa valita työstöön oikeat terät, terien kiinnitystyövälineet ja paletointimenetelmät sekä pystyy määrittämään oikeat työstönopeudet ja kappaleiden kiinnitysmenetelmät. Hän osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja materiaalin, kiinnitys- ja työstövoimat, lämpötilan ja jännitysten laukeamisen sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen. Hän osaa käyttää hakulaitteita, määrittää lähtömitan tasopinnasta tai reiästä ja tarkastaa koneen pöydän ja karan kohtisuoruuden. Tutkinnon suorittaja osaa määrittää työvälineiden pituudet työstökoneen mitta-antureiden avulla tai erillisin mittausmenetelmin sekä osaa tallentaa työvälinetiedot koneen työvälinetiedostoon. Hän osaa tehdä työvälineiden kutistusliitokset ja tuntee suurnopeustyöstön keskeiset turvatekijät. Tutkinnon suorittaja osaa ottaa huomioon lämpötilan aiheuttamat mittamuutokset työstökoneen tarkkuuteen. Hän pystyy mittaamaan valmistamansa kappaleet 3D-mittalaitteella.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä NC-ohjelman ja asettaa nollapisteet sekä pystyy ohjelmoinnissa käyttämään työkiertokäskyjä ja toistolauseita. Hän osaa ottaa huomioon työvälinemitat, työvälinekorjaimien käytön ja sädekompensoinnit. Hän osaa editoida ja simuloida työstöohjelman, tallentaa ja siirtää ohjelman työstökoneelle tai PC:n tietokantaan sekä tunnistaa yleisimmät virheilmoitukset.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaiteinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan kipinätyöstön elektrodit. Hän tuntee elektrodeissa käytettävät materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat ja laskemaan valmistusmitat sekä mittaamaan ja dokumentoimaan valmistamansa elektrodit.

Tutkinnon suorittaja tuntee elektrodin valmistusmenetelmät, kuten sorvauksen, jrsinnän, lankakipinätyöstön, muotohionnan ja uppokipinätyöstön, sekä tuntee eri menetelmien soveltuvuuden elektrodien valmistukseen. Hän tuntee elektrodimateriaalit, kuten grafiitit, wolramit, kuparit ja wolframikuparit, sekä työstettävien aineiden kipinätyöstöominaisuudet ja kipinätyöstetyiltä pinoilta vaadittavat pinnanlaatuvaatimukset. Hän pystyy aihioimaan ja valmistamaan kipinätyöstössä tarvittavat elektrodit ja pystyy taulukoita käyttäen määrittämään elektrodien alimitat ja kipinävälykset. Hän osaa ottaa huomioon grafiitin työstön pölyongelman. Hän tietää työvälineen nopean abrasiivisen kulumisen sekä terävien kulmien ja ohuiden ripojen murtumis- ja värähtelyherkkyyden. Tutkinnon suorittaja tuntee myötä- ja vastajrsinnän edut ohuiden kappaleiden jrsinnässä ja pinnanlaadun saavuttamisessa. Hän tuntee virhemahdollisuudet elektrodien valmistuksessa ja osaa ottaa huomioon työvälineen taipumat ja työvälineen kulumisen vaikutuksen lopputulokseen. Hän osaa valmistaa elektrodeja mittatarkkuuteen IT 6 pinnankarheudella Ra 0,4.

Hän tuntee kipinätyöstön paletointijärjestelmät ja osaa elektrodien valmistuksessa ottaa huomioon paikoitustarkkuudet työstökoneissa ja kiinnitysjärjestelmissä. Hän tuntee työstösuunnan vaikutukset ja osaa valita oikeat terämateriaalit ja leikkuuarvot työstöön. Hän hallitsee vähintään yhden NC-työstömenetelmän elektrodien valmistuksessa. Tutkinnon suorittaja pystyy suorittamaan 3D-mittaukset valmistamistaan elektrodeista.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaitoinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa 5-akselisella työstömenetelmällä työ-

välineiden ja mallien tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia osia.

Tutkinnon suorittaja osaa kiinnittää työstettävän kappaleen koneen pöytään, pöytätasoon, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon, jakolaitteeseen tai pyöröpöytään. Hän osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja materiaalin, kiinnitys- ja työstövoimat, lämpötilan ja jännitysten laukeamisen sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen. Hän osaa käyttää hakulaitteita sekä määrittää lähtömitan tasopinnasta tai reiästä ja tarkastaa koneen pöydän ja karan kohtisuoruuden. Tutkinnon suorittaja osaa määrittää työvälineiden pituudet työstökoneen mitta-antureiden avulla tai erillisin mittaumenetelmin ja osaa tallentaa työvälinetiedot koneen työvälinetiedostoon.

Tutkinnon suorittaja tuntee mm. keskiöporien, tappiterien, muototerien, teräpäiden, lieriöjyrsinten, porien, kierteitysvälineiden, U-porien ja yleisavaruuspäiden käytön sekä terämateriaalien valinnan perusteet. Hän osaa valita työstöön tarvittavat terät, leikkuuarvot, työvälineet ja kiinnitysmenetelmät ottaen huomioon taloudellisen työskentelyn vaatimukset. Hän osaa tehdä terien kiinnitykset ja esiasetukset mm. weldonille, otsajyrsintuurnalle ja kierteitystusikkaan sekä erityyppisille holkki-istukoille. Hän osaa ottaa huomioon tarvittavan työvaran suuruuden ja suorittaa tarpeelliset tuennat värinän estämiseksi.

Tutkinnon suorittaja osaa rouhia ja viimeistellä tuotteita sekä tehdä tasojen koneistuksia pinnalaatuvaatimukseen Ra 1,6 sekä reikien avarrusta tarkkuusvaatimukseen IT 7 ja pinnalaatuvaatimukseen Ra 1,6 tiedostaen muoto- ja sijaintitoleranssien keskeisen merkityksen työn suorittamisessa. Hän osaa suorittaa porauksia, kierteitystä ja kalvintaa. Hän osaa valmistaa tuotteita, joissa on uria, taskuja ja muotoja, tarkkuusvaatimukseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä NC-ohjelman 5-akseliselle työstökoneelle, osaa asettaa nollapisteet ja pystyy ohjelmoinnissa käyttämään työkiertokäskyjä ja toistolauseita sekä osaa ottaa huomioon työvälinemitat, työvälinekorjaimien käytön ja sädekompensoinnit. Hän osaa editoida ja simuloida työstöohjelman ja tallentaa ja siirtää ohjelman työstökoneelle tai PC:n tietokantaan sekä tunnistaa yleisimmät virheilmoitukset.

Tutkinnon suorittaja osaa määrittää kappaleiden oikeat nostokohdat ja valita sopivat nostoliinat tai -ketjut sekä suorittaa tarpeelliset sidonnat ja suojaukset ottaen huomioon oman ja työyhteisön työturvallisuuden nostotyössä.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaitoinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja tuntee valmistamiensa työvälineiden toimintaperiaatteet. Hän tuntee joustavaan valmistusjärjestelmään liittyvän työympäristön ja käytössä olevan laatujärjestelmän ja laatuvaatimukset. Tutkinnon suorittaja osaa laatia suunnitelman joustavan järjestelmän kappaleen käsittelylaitteille, kuten robotille tai tuotantosolun kappaleiden käsittelylaitteille. Hän tuntee kappaleiden kiinnitys ja asemointijärjestelmät ja pystyy mittaamaan, käyttämään ja ohjelmoimaan joustavan valmistusjärjestelmän laitekokonaisuuksia. Hän hallitsee työvälineiden ja valmistettävien kappaleiden paletointijärjestelmän ja osaa suorittaa niiden asetukset, mittaukset ja ohjelmoinnin. Hän pystyy suorittamaan kappaleiden ja terien mittauksen ja asemoinnin 3D-mittalaitteella.

Tutkinnon suorittaja pystyy valitsemaan oikeat työvälineet, terät, työstönopeudet ja kiinnitysmenetelmät. Hän osaa käyttää ohjelmoinnissa työkiertokäskyjä sekä ottaa huomioon työvälinemitat ja sädekompensoinnit. Hän osaa editoida ja simuloida työstöohjelman sekä tallentaa ja siirtää ohjelman työstökoneelle tai PC:n tietokantaan. Hän osaa muokata olemassa olevasta geometriasta työstöradat sekä valita työkaluteknologian ja lastuamisarvot, lastusyvyydet, työstösuunnat ja työstötavat.

Tutkinnon suorittaja huolehtii työpaikan järjestyksestä ja käyttää oikeita, turvallisia työmenetelmiä. Hän ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä ja osaa toimia työyhteisön ja työryhmän jäsenenä sekä hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä ja huolehtii työpaikan järjestyksestä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

23 § LASTUAVIEN TERIEN VALMISTUS

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan lastuavia teriä ja terien osia. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän osaa laatia työsuunnitelmat ja pystyy laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan.

Tutkinnon suorittaja tuntee terien valmistukseen liittyvät työmenetelmät. Hän osaa kiinnittää työstettävän terän koneen pöytään, pöytätasoon, ruuvi-puristimeen, istukkaan, kulmatasoon, jakolaitteeseen tai pyöröpöytään. Hän osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja materiaalin, kiinnitys- ja työstövoimat, lämpötilan ja jännitysten laukeamisen sekä muoto- ja sijaintitole-

ranssien vaikutuksen kiinnitykseen. Hän osaa käyttää hakulaitteita ja määrittää lähtömitan tasopinnasta tai reiästä sekä tarkastaa koneen pöydän ja karan kohtisuoruuden. Tutkinnon suorittaja osaa määrittää työvälineiden pituudet työstökoneen mitta-antureiden avulla tai erillisin mittausten menetelmin sekä osaa tallentaa työväline tiedot koneen työväline tiedostoon. Hän pystyy suorittamaan valmistettavien kappaleiden mittaukset.

Tutkinnon suorittaja tuntee valmistamiensa terien leikkuugeometriat ja materiaalit. Hän tuntee mm. keskiöporien, tappiterien, muototerien, teräpäiden, lieriöjyrsinten, porien, kierteitysvälineiden, U-porien ja yleisavarruspäiden käytön ja terämateriaalien valinnan perusteet. Hän osaa valita työstöön tarvittavat terät, leikkuuarvot, työvälineet ja kiinnitysmenetelmät ottaen huomioon taloudellisen työskentelyn vaatimukset. Hän osaa tehdä terien kiinnitykset ja esiasetukset mm. weldonille, otsajyrsintuurnalle ja kierteitystukkiaan sekä erityyppisille holkki-istukoille. Hän osaa ottaa huomioon työvaran suuruuden ja suorittaa tarpeelliset tuennat värinän estämiseksi.

Tutkinnon suorittaja osaa rouhia ja viimeistellä tuotteita, koneistaa tasopintoja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6 sekä tehdä reikien avarrusta tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6 tiedostaen muoto- ja sijaintitoleranssien keskeisen merkityksen työn suorittamisessa. Hän osaa porata, kierteittää ja kalvia. Hän osaa valmistaa tuotteita, joissa on uria, taskuja ja muotoja, tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 1,6. Hiontatehtävässä hän pystyy suorittamaan esikoneistettujen terien viimeistelyhionnat tarkkuusasteeseen IT 5 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0,4.

Hän osaa tehdä NC-ohjelman työstökoneelle, osaa asettaa nollapisteen ja pystyy ohjelmoinnissa käyttämään työkiertokäskyjä ja toistolauseita. Hän osaa ottaa huomioon työväline mitat, työvälinekorjaimien käytön ja sädekompensoinnit. Hän osaa editoida ja simuloida työstöohjelman sekä tallentaa ja siirtää ohjelman työstökoneelle tai PC:n tietokantaan. Hän tunnistaa yleisimmät virheilmoitukset, huoltaa työstökoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työkoneensa ja huolehtii työpaikan järjestyksestä, on yhteistyötaitoinen ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

24 § TYÖVÄLINEVALMISTUKSEN ERIKOISOSAAMINEN

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa erikoistyömenetelmin työvälinealan

tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia vaatimusten mukaisia työvälineiden osia.

Tutkinnon suorittaja hallitsee työvälinealan erikoistehtävät. Hän pystyy valitsemaan käytettävät menetelmät sekä työ- ja kiinnitysvälineet. Hän pystyy itsenäiseen työskentelyyn ja osaa soveltaa uuden työmenetelmän käyttöä työvälinealan työtehtävässään. Tutkinnon suorittaja osaa käyttää menetelmää siten, että toteutettu työsuoritus on asetettujen mittojen ja vaatimusten mukainen. Hän tuntee valmistusmenetelmän laadulliset ja tekniset ominaisuudet ja pystyy vertaamaan niitä muihin työvälinealan valmistusmenetelmiin. Hän pystyy opastamaan menetelmän käytössä.

Tutkinnon suorittaja pystyy arvioimaan omaa työsuoritustaan ja syntynyttä lopputulosta sekä osaa tehdä tarvittavat mittaukset ja dokumentoinnit. Hän käyttää tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä ja huolehtii työpaikan järjestyksestä. Hän osaa toimia työyhteisön ja työryhmän jäsenenä, ymmärtää vastuunsa ja hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät.

25 § TYÖVÄLINEVIILAUUS JA -HUOLTO

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy tekemään työsuunnitelmat, laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan. Hän osaa valmistaa käsityö- ja koneistusmenetelmin työvälinealan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia, vaatimukset täyttäviä työvälineiden osia.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä työpiirustusten ja vaatimusten mukaisesti työvälinealan viilaus-, kiillotus- ja sovitustyöt sekä työvälineiden asennus- ja huoltotehtävät. Hän tuntee etsauksen, kipinätyöstön ja kiillotuksen valmistusmenetelmät ja pinnanlaatuvaatimukset ja osaa ottaa ne huomioon muotti-huollossa ja viilauksessa.

Tutkinnon suorittaja tuntee käsityömenetelmät ja -välineet, työvälineiden toimintaperiaatteet, niiden toimintahäiriöt ja virheet sekä pystyy suorittamaan työvälineiden tarkistusmittaukset. Hän tuntee työvälinealan valmistusmenetelmät, kuten sorvauksen, jyrinnän, hionnan ja kipinätyöstön sekä osaa käyttää näitä menetelmiä työvälinehuollon ja viilauksen avustavissa tehtävissä. Hän pystyy laatimaan työsuunnitelman sekä raportoimaan ja tekemään tarvittavat dokumentoinnit työvälineviilauksen ja huollon tehtävistä.

Tutkinnon suorittaja käyttää tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, hallitsee työvälineiden nostotyöt ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä sekä huoltaa työvälineensä ja huolehtii työpaikan järjestyksestä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään työsuunnitelman ja suorittamaan kappaleiden kiillotuksen sekä mittaamaan ja dokumentoimaan.

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä piirustusten mukaiset työvälinealan kiillotustehtävät. Hän tuntee ja osaa valita kiillotuksen työmenetelmät, materiaalit ja työvälineet. Hän tuntee kiillotuksen olosuhde- ja puhtausvaatimukset sekä kiillotettavien materiaalien ominaisuudet. Hän osaa ottaa huomioon pinnan geometrisen muodon vaikutukset kiillotuksessa ja pystyy poistamaan muotovirheet kiillottamalla. Hän pystyy tekemään työvälineiden huoltoon liittyvät pintojen korjaus- ja viimeistelytehtävät.

Tutkinnon suorittaja tuntee toleranssi- ja sovitejärjestelmän perusteet sekä pinnanlaadun mittasuureet kuten Ra, VDI-VDA ja SPI-SPA. Hän tietää etsauksen määrittämis- ja mittausperusteet sekä tietää pinnanlaadun merkityksen työvälineen toiminnalle.

Hän käyttää tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä sekä huoltaa työvälineensä ja huolehtii työpaikan järjestyksestä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

27 § KORJAUSHITSAUS

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan sekä tekemään työsuunnitelman ja suorittamaan työvälineiden korjaushitsauksia.

Tutkinnon suorittaja tietää työkaluterästen hitsattavuusominaisuudet. Hän tuntee hitsaustekniikan lisäaineet, hitsauslaitteet ja suoritustekniikan. Hän osaa valita oikean hitsausmenetelmän sekä pystyy suorittamaan murtuneen tai kuluneen työvälineen, virheellisen koneistuksen tai mittamuutosten vuoksi suoritettavat korjaushitsaukset. Hän tietää työvälineen kovuuden, lämpökäsittelyn ja päästökestävyyden vaikutukset hitsausaineen valintaan. Hän osaa ottaa huomioon kiillotettavuuden ja fotosyövyttävyyden sekä hitsauksessa syntyneiden ja kuumatyövälineiden termisen väsymisen vaikutukset.

Tutkinnon suorittaja osaa ottaa huomioon karkenevien terästen hitsauksessa vetyhalkeaman syntymisen ja liitoksissa vallitsevat jännitykset. Hän osaa määrittää oikean esikuuminen- ja työlämpötilan sekä suorittaa hitsauksen

siten, että oikea työlämpötila säilytetään koko hitsauksen ajan. Hän osaa säilyttää hitsauspuikot asiallisissa hitsauskaapeissa sekä käyttää oikeita työmenetelmiä virheellisten kohtien avauksessa.

Hän käyttää tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työvälineensä ja huolehtii työpaikan järjestyksestä sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

28 § KOMPOSIITIT, LAMINOINTI

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan komposiittimuotin tai muotin osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään työsuunnitelmat, mittaamaan, dokumentoimaan ja valmistamaan komposiittirakenteisten laminaattituotteiden työvälineet ja mallit sekä suorittamaan niiden mittaukset.

Tutkinnon suorittaja tuntee muovikomposiitit, kuten hiilikuitu-, aramidikuitu- ja lasikuiturakenteet, sekä niiden mekaaniset ominaisuudet. Hän tietää komposiittirakenteiden laminaattikerroksien määrän ja suunnan vaikutuksen lujuuteen sekä tietää kerrosrakenteisen rakenteen jäykkyyden, lujuuden ja painon suhteet perinteisiin rakenteisiin verrattuna.

Tutkinnon suorittaja tietää komposiittien kemialliset ja fysikaaliset ominaisuudet ja tuntee tällaisilla rakenteilla saavutetut edut ja haitat. Hän tuntee laminaateilla muodostetun komposiittirakenteen valmistusprosessin ja alipainemenetelmän ja tietää alumiinirakenteisten komposiittien syövytysmenetelmät. Hän tuntee komposiitin mittaus- ja korjausmenetelmät.

Hän käyttää tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työvälineensä ja huolehtii työpaikan järjestyksestä sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

29 § LÄMPÖKÄSITTELY

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy laskemaan valmistusmitat ja tekemään työsuunnitelmat. Hän osaa tehdä kappaleiden lämpökäsittelyt ja suorittaa tarvittavat mittaukset ja dokumentoinnit.

Tutkinnon suorittaja tuntee yleisimmin työvälineissä käytetyt teräslaadut, materiaalityypit ja työvälineisiin käytettävien materiaalien ominaisuudet,

kuten lujuuden, sitkeyden, kulutuskestävyyden, korroosionkestävyyden, lämmönjohtavuuden, lämpökäsittävyyden ja mittapysyvyyden. Hän tuntee terästen seosaineet ja niiden vaikutuksen terästen rakenteeseen ja lämpökäsittelyllä saavutettaviin ominaisuuksiin. Tutkinnon suorittaja tietää eri teräslaatu-
jen käyttösovellukset ja tarvittavat lämpökäsittelyt. Hän tuntee terästen faasi-
muutosten perusteet ja osaa suorittaa tärkeimpien työvälinemateriaalien läm-
pökäsittelyt, kuten karkaisun, nuorruituksen, pehmeäksi hehkutuksen ja jänni-
tyksenpoistohehkutuksen. Tavallisen martensiittisen karkaisun lisäksi hän osaa
suorittaa bainiitti-, etappi- tai pintakarkaisun, hiiletymisen tai typetyksen.

Tutkinnon suorittaja tuntee tavallisimmat kovuudenmittausmenetelmät, osaa
valita mitattavalle kappaleelle tarkoituksenmukaisimman menetelmän ja pys-
tyy suorittamaan lämpökäsittelyihin liittyvät kovuusmittaukset.

Tutkinnon suorittaja käyttää tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetel-
miä, huoltaa laitteet ja työvälineet sekä huolehtii työpaikan järjestyksestä.
Hän ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä, osaa arvioida omaa työsuoi-
ritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimen-
piteet.

30 § PINTAKÄSITTELYMENETELMÄT JA PINNOITUS

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan
perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän tuntee jonkin
työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän
pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään työsuunnitelmat, mittaamaan ja
dokumentoimaan sekä suorittamaan kyseisen työvälineryhmän työvälineille
vaatimusten mukaiset pintakäsittelyt.

Tutkinnon suorittaja tuntee työvälinevalmistukseen liittyvät pintakäsittely-
menetelmät ja niiden käyttöalueet sekä tietää pintakäsittelyllä saavutettavat
hyödyt, kuten kulumiskestävyyden, korroosionkestävyyden, työvälineen täytty-
misen, työvälineen tarttumisen ja jännitysten pienenemisen. Tutkinnon suori-
taja tuntee pinnoitettavan materiaalin valintaan vaikuttavat tekijät ja pintakä-
sittävälle pinnalle asetettavat vaatimukset sekä saavutettavan pinnoitteen
paksuuden, kovuuden, liukuominaisuuksien, korroosionkestävyyden ja pinnan-
laadun vaatimukset.

Tutkinnon suorittaja tuntee pinnoitettavien pintojen muotoilun, kuten pyöris-
tyssäteiden ja onkaloiden sekä kappaleen koon asettamat vaatimukset. Hän
tietää pinnoitepaksuuden vaikutuksen kappaleen toleransseihin ja mahdolli-
siin jälkityöstämistarpeisiin sekä pinnoituksen aiheuttamat muut dimensiomu-
tokset tai mahdolliset faasimuutokset kappaleessa. Hän tietää, miten vaurioitunut
pinnoite poistetaan ja korjataan.

Tutkinnon suorittaja tuntee tavallisimmat pinnoitteiden laadunvarmistus- ja
mittausmenetelmät. Hän osaa mitata pinnan kovuuden ja pinnoitteen paksuu-
den tarkoituksenmukaisilla menetelmillä.

Tutkinnon suorittaja käyttää tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa laitteet ja työvälineet sekä huolehtii työpaikan järjestyksestä. Hän ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä, osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

31 § CAM-TYÖSTÖRATOJEN VALMISTUS

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan CAM-työstöradat työvälineeseen tai työvälineen osaan. Hän tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja rakenteelliset periaatteet. Hän pystyy laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan sekä tekemään ohjelmat ja työ- ja menetelmäsuunnitelmat eri työstömenetelmille.

Tutkinnon suorittaja hallitsee tietotekniikan perusteet ja osaa käyttää työvälinetekniikan osien valmistukseen soveltuvaa CAD/CAM-ohjelmaa. Hän osaa hakea esim. DXF- tai IGES-muotoon käännetyn 3D-geometrian ja muodostaa geometrian rajaviivat. Tutkinnon suorittajalla on NC-työstön perustaidot, hän osaa tehdä työsuunnitelman ja hallitsee ohjelman rakenteen ja käsitteistön. Hän osaa muokata olemassa olevasta geometriasta työstöradat sekä valita työkaluteknologian ja eri materiaaleille oikeat lastuamisarvot, lastusyvytydet, työstösuunnat ja työstötavat. Hän tuntee terien leikkuugeometrian vaikutuksen työstötulokseen ja osaa valita oikeat terät. Tutkinnon suorittaja hallitsee yrityksen sisäisen ja ulkoisen tiedonsiirron ja osaa siirtää valmiin koodikielisen NC-ohjelman työstökoneelle. Hän osaa simuloida ja editoida ohjelmaa sekä siirtää ohjelmat tietojärjestelmään. Hän hallitsee pakattujen ohjelmien lähetyksen ja purkamisen.

Tutkinnon suorittaja tuntee asiakkuuden vaatimukset ja ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän työskentelee tulosvastuullisesti ja ottaa työstöratojen valmistuksessa huomioon työturvallisuuden vaatimukset. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

32 § MALLINNUS

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan ja mallintamaan työvälineen tai työvälineen osan. Hän pystyy laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan sekä tekemään mallinnuksen mitoitetusta kuvasta, tiedostosta, veistelymallista työvälineen osasta, tuoteajatuksesta tai tuotteesta.

Tutkinnon suorittaja tuntee käyttämänsä ohjelman ominaisuudet ja osaa keskeisimmät käytötavat, kuten lankamallinnuksen, pintamallinnuksen ja solidi-tilavuusmallinnuksen, sekä hallitsee luotujen mallien muokkauksen. Hän tuntee piirremallinnuksen periaatteet ja sovellusmahdollisuudet mallinnuksessa sekä parametrisyyden käytön soveltamisen mallinnuksessa. Hän hallitsee geometrinen elementtien pintatyyppien luonnin sekä splinien ja nurbs-käyrien käytön perusteet.

Tutkinnon suorittaja pystyy muokkaamaan/trimmaamaan ja luomaan saamastaan perustiedosta/tiedostosta halutun, lähtötilannetta vastaavan 3D-mallin, jota voidaan käyttää CAM-työstöratojen luontiin tai suunnitteluun apuna. Hän hallitsee valmistetun mallin simuloinnin.

Tutkinnon suorittaja hallitsee yrityksen sisäisen ja ulkoisen verkkoympäristössä toimivan tiedonsiirron. Hän osaa mallintaa olemassa olevasta tiedostosta mallit. Tutkinnon suorittaja tuntee tiedonsiirron standardit ja osaa käsitellä eri muodossa olevia tiedostoja (esim. IGES, DXF, VDA). Hän pystyy vastaanottamaan ja lähettämään tiedostoja sekä hallitsee tiedostojen pakkauksen.

Tutkinnon suorittaja tuntee asiakkuuden vaatimukset ja tulostuullisuuden merkityksen sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

33 § TYÖVÄLINESUUNNITTELU

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden periaatteet ja rakenteet. Hän osaa suunnitella työvälineen tai työvälineen osan lähtökohdista piirustus tai malli tuotteesta sekä perustiedot tuotteen valmistusmäärästä, valmistusmenetelmästä ja laatuvaatimuksista. Hän pystyy valitsemaan työväline-materiaalit valmistajan luettelosta ja määrittämään työvälineelle soveltuvan kovuuden ja pinnoitusmenetelmät. Hän osaa valita luettelosta työvälineen standardiosat ja pystyy mitoittamaan työvälineen ottaen huomioon standardiosien toleranssi- ja sovitemitat.

Tutkinnon suorittaja pystyy suunnittelemaan työvälineen tai työvälineen osan esim. CAD-suunnitteluohjelmistoa käyttäen. Hän osaa luoda työvälinemallin valmistettavalle kappaleelle ja määrittää työvälineen perusosat, kiinnityskohdat, kutistumat, päästöt ja välykset. Hän tuntee mallien virheiden vaikutukset työvälinesuunnittelussa. Hän pystyy suorittamaan suunnittelemansa työvälineen toiminnallisen tarkastelun. Hän osaa tiedonsiirron ja tiedon pakkauksen menetelmät.

Tutkinnon suorittaja osaa ottaa huomioon valmistusmenetelmien vaatimukset ja mahdollisuudet suunnittelutyössään sekä tuotteen laadun ja valmistuksen taloudellisuuden asettamat vaatimukset. Hän kykenee toimimaan asiakaslähtöisesti ja hallitsee tuotantoon liittyvän raportoinnin tuotannonohjausjärjestelmien mukaisesti. Hän osaa ottaa työvälinesuunnittelussa huomioon työvälineiden turvallisuuteen liittyvät tekijät.

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan pikamallinnusosan kappaleesta. Hän pystyy laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan sekä tekemään pikamallin mitoitettusta kuvasta, tiedostosta, veistelymallista, työväliseen osasta, tuoteajatuksesta tai tuotteesta.

Tutkinnon suorittaja tuntee pikamallinnuksen valmistustekniikan. Hän pystyy määrittämään tuotteen/prosessin valmistusajan sekä osaa käyttää 3D-CAD-järjestelmiä mallin suunnittelussa ja hyödyntää olemassa olevat valmiit geometriat suunnittelussa. Hän tuntee tiedonsiirron menetelmät eri järjestelmien välillä.

Tutkinnon suorittaja tuntee pikamallien valmistustekniikat, niiden ominaisuudet ja valmistustarkkuudet. Hän tuntee valmistuksen materiaalit, esim. metallit, metalliseokset, muovit, keraamit ja komposiitit, osaa ottaa huomioon materiaalitiedot suunnittelussa ja tuntee mallien mittatarkkuuden, pinnanlaadut ja käyttöalueet. Hän osaa ottaa suunnittelussa huomioon keurnojen käytön ja niiden tuennan sekä tuntee erityiskohtien valmistuksen mahdollisuudet. Tutkinnon suorittaja pystyy suorittamaan tarvittavat mittaukset pikamallinnetusta tuotteesta.

Tutkinnon suorittaja osaa ottaa suunnittelutyössään huomioon eri valmistusmenetelmien vaatimukset ja mahdollisuudet sekä tuotteen laadun ja taloudellisuuden asettamat vaatimukset. Hän kykenee toimimaan asiakaslähtöisesti ja hallitsee tuotantoon liittyvän raportoinnin tuotannonohjausjärjestelmien mukaisesti. Hän osaa ottaa työvälinesuunnittelussa huomioon työvälaineiden turvallisuuteen liittyvät tekijät.

35 § MITTAUS JA LAADUNVALVONTA

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan mittausmenetelmät ja mittausohjelman työvälialalle tai työväliseen osalle. Hän pystyy laskemaan valmistusmitat ja suorittamaan mittaukset sekä dokumentoimaan ne. Hän kykenee varmistamaan tuotteiden valmistuksen laadun.

Tutkinnon suorittaja osaa valita piirustuksissa olevien laatuvaatimusten mukaiset mittavälaineet. Hän osaa tarkistaa ja kalibroida mittavälaineet sekä suorittaa mittaukset ottaen huomioon lämpötilan aiheuttamat mittamuutokset ja muut mittaustulokseen vaikuttavat virhetekijät. Hän osaa käyttää koordinaattimittauskoneita tai optista mittakoneita sekä suorittaa käytettävien mittakärkien kalibroinnin. Hän pystyy käyttämään mittauskoneeseen liittyviä ohjelmointi- ja tiedonsiirtojärjestelmiä. Hän tuntee asetetut laatuvaatimukset ja osaa toimia laatuvaatimusten mukaisesti.

Tutkinnon suorittaja osaa ottaa huomioon eri valmistusmenetelmien mittatarkkuudet sekä tuotteen laadun ja valmistuksen taloudellisuuden asettamat vaatimukset. Hän osaa toimia asiakaslähtöisesti ja hallitsee tuotannonohjausjärjestelmän mukaisen raportoinnin. Hän osaa ottaa tehtävässään huomioon työvälineiden turvallisuuteen liittyvät tekijät.

36 § TYÖVÄLINE- JA AUTOMAATIOJÄRJESTELMIEN VALMISTUS JA HUOLTO

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea laite-, kokoonpano- ja automaatiopiirustuksia. Hän tuntee toimialansa automaatiojärjestelmien rakenneominaisuudet ja toimintaperiaatteet sekä automaatiolaitteen asennuksen ja virheettömän toiminnan niille asettamat vaatimukset. Hän osaa koota, asentaa ja korjata koneita, komponentteja ja laitteita sekä käyttää asennustyössä tarkoituksenmukaisia työmenetelmiä ja välineitä.

Tutkinnon suorittaja osaa valmiiden työpiirustuksien avulla toteuttaa sellaisen releohjauslaitteiston, joka koostuu ohjauskeskuksesta, ohjauspaneelistai-kotelosta ja mekaanisesta osasta. Hän osaa suorittaa johdotuksen piirikaavioiden ja johdotuskaavioiden avulla. Hän osaa tehdä sähkömoottorin ja sylinterikäyttöjen sekä sähköventtiilien asennukset pneumaattisiin ja hydraulisiin laitteistoihin.

Tutkinnon suorittaja tuntee esim. releiden (kontaktoreiden), lämpölaukaisijoiden, aikareleiden (veto/päästö), taajuusmuuttajien ja ohjelmoitavan logiikan toimintaperiaatteen. Hän tuntee yleisimmät sähkötekniikan piirrosmerkit, kuten kytkimen, releen, merkinantolaitteen, suojalaitteen ja moottorin piirrosmerkit, sekä pneumatiikkaan ja hydraulikkaan liittyvät piirrosmerkit. Hän pystyy selvittämään järjestelmän toiminnan pneumatiikka- ja hydraulikkakaavioiden avulla.

Tutkinnon suorittaja pystyy piirikaavioiden avulla ja yleismittaria käyttäen paikallistamaan laitteiston sähköisen vian, esim. johdotus- tai komponenttivian. Hän tuntee lähestymiskytkimet, mekaaniset rajakytkimet sekä induktiiviset, magneettiset, kapasitiiviset ja optiset lähestymiskytkimet sekä ultraäänikytkimet.

Tutkinnon suorittaja ymmärtää ja osaa tulkita laitekokonaisuuksien asennukseen liittyviä ohjeita sekä osaa tehdä laiteasennuksiin liittyviä mittauksia ja säätöjä. Hän osaa suorittaa raskaiden kappaleiden nostoja ja siirtoja käyttäen oikeita sidontatapoja ja välineitä niin, että kappaleet eivät vaurioidu ja työturvallisuuden vaatimukset tulevat otetuksi huomioon.

37 § KIINNITTIMIEN JA KIINNITYSJÄRJESTELMIEN VALMISTUS

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvälineiden kiinnittimet ja kiinnitysjärjestelmät.

Hän pystyy laskemaan valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan sekä tekemään työvälaineille tarvittavat kiinnitysvälaineet ja -järjestelmät.

Tutkinnon suorittaja osaa suunnitella tavanomaisten kiinnittimien rakenteet ja valmistaa kiinnittimet ja kiinnitysjärjestelmät, kuten porausohjaimet ja koneistuskeskusten kiinnittimet sekä modulaariset kiinnityssarjat. Hän tietää työstövoimien merkityksen erilaisissa työstötilanteissa ja osaa rakentaa helppokäyttöisiä elementtirakenteisia kiinnittimiä ja ohjaimia monimuotoisten kapaleiden taloudellista työstämistä ja kokoamista varten. Tutkittava tietää tarkoituksenmukaisten kiinnittimien ja kiinnitysjärjestelmien merkityksen tuotteen mittatarkkuuteen ja laatuun.

Tutkinnon suorittaja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, huoltaa työvälaineensä ja huolehtii työpaikan järjestyksestä sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä. Hän osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet.

b) Ammattitaidon osoittamistavat § 3-37

Ammattitaito osoitetaan tekemällä työvälainealan töitä tai erillisillä työnäytteillä siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia sekä käytännön että alalla tarvittavan teoreettisen tietämyksen osalta.

Näyttö annetaan ensisijaisesti työpaikassa ja -prosessissa, joka täyttää ammatille tyypillisen tuotannon ehdot ja tunnusmerkit. Tällaisia ovat esimerkiksi tuotannon määrä ja tapa, yksikön koko, varustetaso sekä työnjaon ja yhteistyön muoto. Näyttötilanteessa ”työtehtävän hoitaminen” kuvastaa tällöin joustavaa, sopeutuvaa ammattitaitoa, jonka avulla tutkinnon suorittaja voi suoriutua tehtävistä myös eri työpaikoissa. Vaadittu osaaminen arvioidaan tehtävän suorituksen suunnittelusta, suorituksesta ja lopputuloksesta ottaen huomioon myös muut ammattitaitoon kuuluvat asiat. Näytössä myös arvioijan kokemus ja käsitys työstä ja tuotantoprosessista on keskeinen, koska hän tekee johtopäätöksiä tutkinnon suorittajan suorituksesta ja työprosessiin osallistumisesta.

Työsuorituksen aikana tutkittavalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä. Työn taustalla olevien oheistaitojen, tietojen sekä ohjeiden hallinta voidaan tarkistaa myös erillisillä kokeilla siltä osin kuin ne eivät selviä itse työsuorituksesta.

Mikäli näyttöön valittu työ ei kata perusteiden vaatimuksia siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia, on järjestäjä velvollinen varmistamaan vaadittu osaaminen muilla arviointikeinoilla. Arvioinnissa tulee käyttää myös tutkintoon osallistujan omaa arviointia suorituksesta. Tarvittaessa näyttö voidaan suorittaa useammassa osassa tai kohteessa kuitenkin niin, että osaaminen tulee mitatuksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit § 3–37

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksyty/hylätty. Hylätystä suorituksesta annetaan osallistujalle ilmoitus, josta käyvät ilmi hylätyt ja hyväksytyt osasuoritukset, sekä selvitys siitä, miksi suoritus on hylätty. Tutkintoon osallistujan ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksytyistä suorituksista tulee antaa palaute.

Arvioinnissa tutkittavan ammattitaitoa verrataan tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkinnon suorittaja osaa mitä tutkintovaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja osaa toimia aloitteellisesti ja ammattimiehen joutuisuudella
- tutkinnon suorittaja toimii työympäristössä vastuullisesti huolehtien työympäristön terveydellisyydestä ja turvallisuudesta
- työn lopputulos on sopimuksen ja määräysten mukainen
- tutkinnon suorittaja on yhteistyökykyinen
- työn lopputulos täyttää vaatimusten mukaisen laatutason
- muutoin tutkittavan toiminta on pääpiirteiltään seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia. Työn suoritus on suunnitelmallista ja etenee johdonmukaisesti. Tutkinnon suorittaja valitsee oikeat työmenetelmät ja välineet. Hänellä on työssä tarvittavat tiedot ja hän osaa hankkia tietoa sekä kykenee käyttämään työssään tarvittavia asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän osaa valita materiaalit ja tuntee työelämän laatuja järjestelmän tavoitteet ja menetelmät. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen ja osaa palvella asiakkaita hyvin/työpaikkansa palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa työturvallisuusohjeita ja -määräyksiä sekä työn suorituksessa että työympäristön järjestyksessä.

Arvioinnissa kiinnitetään huomiota kirjallisten raporttien ja tuotettujen dokumenttien selkeyteen ja yksiselitteisyyteen sekä siihen, miten tehdyt suunnitelmat toimivat työsuorituksissa.

Suoritus hylätään, jos

- työn lopputulos ei ole toimiva tai on annettujen ohjeiden vastainen
- työn lopputulos ei täytä vaadittavaa laatutasoa
- työn ympäristö-, terveys- ja turvallisuusnäkökohtia ei ole otettu huomioon
- työlle varattu aika on selvästi ylitetty tai
- työsuorituksessa ei ole otettu huomioon asiakkuuden, yhteistyön ja yrittäjyyden periaatteita.

Lisäksi selkeä piittaamattomuus omasta tai sivullisten turvallisuudesta tai epäasiallinen käytös asiakasta tai muita kohtaan johtaa välittömään keskeytykseen ja näytön hylkäämiseen.

TARKEMPIA OHJEITA JA KRITEREITÄ ARVIOINTIIN

1. Työn suunnittelu (menetelmäsuunnittelu)

Tutkinnon suorittaja tekee työnkulusta suunnitelman, josta ilmenevät mm. työn suoritusjärjestys, käytettävät työkalut, kiinnittimet ja työstöarvot sekä muut mahdolliset työn kannalta tärkeät asiat.

Arvioijat tarkastavat suunnitelman ennen tutkinnon suorittajan siirtymistä työstökoneelle tai muuhun työ- tai asennuskohteeseen. Tutkinnon suorittajan tulee osata itse korjata oleellisesti puutteelliset tai työturvallisuusriskejä sisältävät työsuunnitelmat. Näyttö keskeytetään ja hylätään, jos tutkinnon suorittaja ei osaa korjata suunnitelmaa. Sitä voidaan täydentää myös arvioijien ja tutkinnon suorittajan välisillä keskusteluilla esim. tehtyjen valintojen taustalla olevista ammatillisista perusteista.

2. Työsuoritus

Arvioijat tarkkailevat systemaattisesti työsuoritusta. Seurannan kohteena ovat ainakin työ- ja mittavälineiden käyttö, kiinnitykset, työstökoneiden hallinta sekä viilaus, käsityö- ja asennusmenetelmien hallinta sekä työsuunnitelman toteutuminen ja tarvittaessa sen korjaaminen työn kulun aikana. Lisäksi numeerisissa osissa ohjelmointi kuuluu keskeisesti seurattaviin kohteisiin.

Tutkinnon suorittajalla on työsuorituksen aikana oikeus keskustella normaaliassa työelämässä noudatettavien hyvien tapojen mukaisesti arvioijien ja mahdollisten muiden työyhteisössä työskentelevien kanssa. Työohjeita tutkinnon suorittaja saa kysyä vain arvioijilta, jotka vastaavat niihin tilannekohtaisen harkinnan mukaan, kuitenkin vain siinä laajuudessa, ettei tutkinnon suorittajan itsenäinen työskentely joudu epäilyksen alaiseksi.

Arvioijat voivat keskeyttää työsuorituksen, jos näyttää ilmeiseltä, että suoritus aiheuttaa tapaturmavaaran tai muun vaaratilanteen tai työsuorituksesta aiheutuu kohtuuton materiaalihukka tai muuta taloudellista menetystä. Muista havaituista puutteista tai työvirheistä ei huomauteta työn kestäessä, vaan niistä tehdään asianmukaiset merkinnät arviointilomakkeeseen.

3. Työn laatu

Työn laatu arvioidaan lopputuloksesta. Mittauksen ja muun arvioinnin suorittavat sekä tutkinnon suorittaja että arvioijat. Mittaustulokset merkitään aina mittauspöytäkirjaan. Työn laadun arvioinnissa lähtökohtana on, että tuloksena on toiminnallisesti ja laadullisesti toimiva työväline tai työvälineen osa. Kun näyttö tehdään työelämässä, voidaan kriteerinä pitää sitä, että tehty työ kelpaa tilaajalle. Työtä ei kuitenkaan hyväksytä tutkintosuoritukseksi, jos

työsuoritus ei muutoin ole hyväksyttävä, kuten esim. sen tekemiseen käytetyn kohtuuttoman pitkän ajan tai työsuojeluohjeiden laiminlyönnin vuoksi.

4. Työyhteisötaidot

Työyhteisötaidot arvioidaan käytyjen haastattelujen ja keskustelujen perusteella sekä havainnoimalla tutkinnon suorittajan kanssakäymistä omassa työyhteisössään. Arvioinnissa otetaan huomioon työyhteisön senhetkinen ilmapiiri. Näyttötilanteen mahdollisesti aiheuttama lisäjännite on pyrittävä suodattamaan pois.

5. Joutuisuus

Näyttötehtävän suoritusajaksi on asetettava niin, että se vastaa kilpailukykyisen ja taloudellisesti kannattavasti valmistetun työn joutuisuutta. Suoritusajaksi voidaan asettaa esim. tuotteen normaali valmistusaika. Jos tehtävä on laadittu erikseen näyttötilannetta varten, sen aika-arvio tulee tehdä useamman ammattihenkilön toimesta. Annetun suoritusajan oleellinen ylittäminen voi johtaa keskeytykseen ja näytön hylkäämiseen.

6. Turvallisuus ja työpaikan järjestys

Työturvallisuuden arvioinnissa pidetään lähtökohtana ns. normaalia konepajakäytäntöä. Työyhteisön ja/tai oman työturvallisuuden sekä työturvallisuuslakien ja -asetusten laiminlyönti johtaa keskeytykseen ja näytön hylkäämiseen. Työturvallisuuden ja työsuorituksen kokonaishallintaan liittyen arvioidaan työpaikan järjestystä, työympäristön ja koneiden siisteyttä, käytettävien ja käytettyjen aineiden käsittelyä sekä kulkuteiden esteettömyyttä.

38 § YRITTÄJYYS

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja tietää, mitä yrittäjänä toimiminen edellyttää. Hän osaa arvioida yrittäjyytään ja mahdollista yritystoimintaansa sekä sitä, millä alueilla ja miten hän voi kehittää yrittäjävalmiuksiaan. Hänellä on oman alansa vankka ammattitaito ja hän ymmärtää alansa yritystoimintaa. Hän osaa tarkastella alaa ja sen tarjoamia yritystoiminnan käynnistämisen ja kehittämisen mahdollisuuksia ja riskejä, ja hänellä on oman yrityksen aloittamiseksi tarvittavat perustiedot.

Tutkinnon suorittaja tietää eri yritysmuotojen erot ja tuntee yrityksen perustamisen hallintomenettelyt. Hän osaa kehittää yhdessä asiantuntijoiden kanssa markkinakelpoisen liikeyrityksen ja tietää, miten sitä käytetään toiminnan suunnittelun ja toteutuksen pohjana. Hän tietää, millaisia taloudellisia, tuotannonollisia ja henkisiä voimavaroja yritystoiminnan toteuttaminen vaatii, ja osaa arvioida niiden tarpeen esimerkiksi oman yritystoiminnan aloittamisen näkökulmasta.

Tutkinnon suorittaja ymmärtää asiakassuhteiden ja muiden yhteistyösuhteiden merkityksen olennaisena osana menestyvää yritystoimintaa ja omaa tältä pohjalta valmiudet kehittää näitä suhteita. Hän tuntee tuotteen hinnanmuodotuksen ja tietää keskeisimpiä talouden tunnuslukuja. Hän tuntee yritystoimintaan liittyvää keskeistä lainsäädäntöä. Hän osaa hankkia yrityksen perustamisessa ja toiminnan eri vaiheissa tarvitsemaansa tietoa ja asiantuntijapalveluja.

b) Ammattitaidon osoittamistavat

Näytössä arvioidaan yksilön

- arvoja ja henkilökohtaisia yrittäjyysvalmiuksia
- yrittämisen taitoja ja tietoja.

Näyttöjä laadittaessa ja näyttöympäristöjä valittaessa on tärkeää pystyä mittaamaan luotettavasti molempia valmiuksia.

Yksilöllisten tekijöiden arvioinnissa on tärkeää osallistujan kyky arvioida omia valmiuksiaan toimia yrittäjänä. Arviointi pohjautuu itsearviointiin, ryhmässä tapahtuvaan vertaisarviointiin ja asiantuntijakeskusteluihin. Työvälineinä voidaan käyttää mm. erilaisia keskusteluja ja analyyskejä. Tutkinnon suorittajaa ei arvioida sen suhteen, onko hän hyvä yrittäjä vai ei, vaan tavoitteena on muodostaa henkilön yrittäjyysprofiili, jota tulkitsemalla tutkittava osaa tuottaa itsenäisesti tai yhdessä asiantuntijan kanssa oman yrittäjänä toimimista edistävän kehityssuunnitelmansa.

Tämän kokonaisuuden arviointiin osallistuvilta edellytetään yrittäjyyden ja sen kehittämisen asiantuntemusta.

Yrittämisen taidot ja tiedot arvioidaan aitona yrittäjyyteen liittyvänä toimintana. Keskeinen osa näyttöä on pitkäjänteinen yritystoiminnan käynnistämiseen liittyvä hanke, jossa tutkittava työstää yritysideaansa liikeideaksi. Toimivan liikeidean rakentamisessa hänen tulee tarkastella monipuolisesti toimintaympäristöä erityisesti alalle aikovan yrittäjän näkökulmasta. Hänen pitää osata käydä keskusteluja mahdollisesta yrityksensä käynnistämisestä ja siihen liittyvistä kysymyksistä alan asiantuntijoiden kanssa.

Tutkittavan tulee osata laatia myös liiketoiminnassa tarvittavat keskeiset suunnitelmat ja arvioida niiden toimivuutta. Hänen on pystyttävä tarkastelemaan myös todennäköisen yrityksensä resurssitarvetta.

Näyttöä voidaan täydentää selvityksien, laskelmien ja muiden kirjallisten tuotosten sekä suullisten keskustelujen ja haastattelujen avulla.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Arvioinnin kohteet:

Arvioinnin kohteena ovat

- omien yrittäjävalmiuksien arviointi ja oman yrittäjyyttä tukevan kehittämisen suunnittelu

-
- yritystoiminnan käynnistämiseksi tarvittavien perusvalmiuksien laaja tuntemus ja keskeisten asioiden hallinta,
 - asiantuntijapalvelujen käyttö ja tietolähteiden hyödyntäminen.

Arvioinnin kriteerit:

Tutkinnon suorittaja tietää, mitä yrittäjänä toimiminen edellyttää ja millaiset valmiudet tukevat yrittäjänä menestymistä. Hän pystyy erittelemään yrittäjänä toimimisen valmiuksiaan ja arvojaan sekä osaa näiden pohjalta punnita omaa yrittäjyyttään ja laatia itselleen kehityssuunnitelman yrittäjänä. Hän kykenee tekemään yritystoimintaan liittyviä ratkaisuja omiin arvoihinsa luottaen ja osaa tuoda esille oman ammattitaitonsa ja arvostaa sitä.

Tutkinnon suorittaja tuntee omaa toimialaansa ja aluettaan niin, että osaa tarkastella tulevaisuuden näkymiä, mahdollisuuksia ja markkinoita oman yritystoiminnan käynnistämisen kannalta.

Tutkinnon suorittaja tietää, millaisia erilaisia yritystoiminnan aloitustapoja yritystoimintaa aloittava voi harkita. Hän tietää yleisimmät Suomessa käytetyt ratkaisut mm. yritystoiminnan muotojen, aloittamisoperaatioiden, vastuiden määrittämisen ja tarvittavien resurssien ja riskien osalta voidakseen keskustella asiantuntijoiden kanssa oman yrityksensä toiminnan vaihtoehdoista. Hän tietää, millaisia taloudellisia ja tuotannollisia sekä henkisiä voimavaroja yritystoiminnan toteuttaminen vaatii ja osaa arvioida niiden tarpeen esimerkiksi oman yritystoiminnan aloittamisen näkökulmasta. Hän tuntee yritystoiminnan aloittamisen lakisääteiset toimet sekä muun yritystoiminnan keskeisen lainsäädännön ja tietää, mistä voi tarvittaessa saada asiantuntijapalveluja.

Tutkinnon suorittaja osaa kehittää asiantuntijoiden avulla omalle yritykselleen markkinakelpoisen liikeidean. Hän ymmärtää, mikä on liikeidean merkitys yritystoiminnan työvälineenä, ja tietää, miten sitä käytetään toiminnan suunnittelun ja toteutuksen pohjana. Hän ottaa sitä kehittäessään huomioon markkinoiden kysyntä- ja kilpailutekijöitä sekä oman idean toimivuuden kannalta olennaisia erilaistamistekijöitä.

Tutkinnon suorittaja ymmärtää asiakassuhteiden ja muiden yhteistyösuhteiden merkityksen olennaisena osana menestyvää yritystoimintaa. Hän tietää, mihin hänen mahdollisen yrityksensä asiakassuhteiden ja muiden yhteistyösuhteiden hoitamiseen liittyvät arvot ja liikeideassa määritellyt toimintatavat perustuvat. Hänellä on valmiudet rakentaa ja ylläpitää yrityksen jatkuvuuden kannalta merkittäviä asiakas-, toimittaja- ja muita verkostosuhteita.

Tutkinnon suorittaja ymmärtää, mitä on kannattava toiminta, ja osaa vaikuttaa yrityksen kannattavuuteen. Hän osaa tulkita yrityksen tilinpäätöstä mm. pääomien, varallisuuden, maksukyvyn ja tuloksen suhteen. Hän ymmärtää kustannuslaskennan periaatteet ja tietää, mitkä markkinalähtöiset tekijät tulee ottaa myös huomioon, jotta osaa hinnoitella tuotteita järkevästi. Hän osaa laatia yritykselleen karkean tulo- ja menoarvion ja osaa hankkia tietoa ja asiantuntijapalveluja alan yritystoiminnan verotuksellisten kysymysten ratkaisemiseen.





LIITE Työvälinevalmistajan ammattitutkinto
TUTKINNON OSIEN VALINTAMATRIISI

Työvälinealan perustaidot suoritetaan työvälineryhmäkohtaisina.
Valinnaiset osat valitaan ammatillisen suuntautumisen mukaan.

Työvälineryhmät:

- Muotit
- Muovaavat työkalut
- Meistotyökalut
- Lastuavat työvälineet
- Ohjaimet ja kiinnittimet

Pakolliset kaksi osaa

Työelämän yleistaidot

- * Työyhteisövalmiudet
- * Työympäristövalmiudet
- * Valmiudet taloudelliseen työskentelyyn
- * Laatuvaatimukset ja laadunhallinta
- * Ympäristövalmiudet
- * Henkilökohtainen työturvallisuus
- * Asiakkaan tarpeiden ja toimintatapojen tunteminen
- * Tietotekniikka
- * Matemaattiset valmiudet
- * Kielitaito

Työvälinealan perustaidot (työvälineryhmäkohtaisia)

- * Koneistustaidot
- * Käsityömenetelmien hallinta
- * Työvälinetuntemus
- * Työvälinepiirustukset
- * Menetelmäsuunnittelu
- * Materiaalien tuntemus, käyttö ja käsittely
- * Mittaus- ja laatutekniikka

Valinnaiset osat

Valinnaisista osista on valittava kaksi osaa sillä rajoituksella, että tutkinnon suorittaja ei voi valita kahta manuaalityöstömenetelmää eikä manuaalista ja numeerista työstötapaa samalla työstömenetelmällä.

Manuaalityöstömenetelmät

NC-työstömenetelmät

Erikoistyöstömenetelmät

Käsityömenetelmät

Materiaalien

käsittely

Suunnittelu

Automaatio
Manuaalisorvaus
NC-sorvaus
Suurnopeustyöstö
Työvälineviilaus ja -huolto

Lämpökäsittely
CAM-työstöratujen valmistus

Työväline- ja automaatio-
järjest. valmistus ja huolto
Manuaalijyrsintä
NC-jyrsintä,
työstökeskukset
Elektrodien valmistus
Kiillotus

Pintakäsittelymenetelmät ja pinnoitus
Mallinnus
Kiinnittimien ja kiinnitys-
järjestelmien valmistus
Avarrus
NC-avarrus
5-akselinen työstö
Korjaushitsaus

Työvälinesuunnittelu

Manuaalihionta
NC-hionta
Tuotantoautomaatio, joustavat järjestelmät
Komposiitit,
laminointi

Pikamallien valmistus

Koordinaattihionta
NC-koordinaattihionta
Lastuavien terien valmistus

Mittaus ja laadunvalvonta

Kipinätyöstö,
appokipinointi
NC-kipinätyöstö, appokipinointi

Työvälinevalmistuksen erikoisosaaminen

Hoonaus
NC-kipinätyöstö, lankasahaus

Poraustyöt
Esiasetustyöt,
esivalmistelu

Lisäksi voidaan suorittaa tutkinnon osa: Yrittäjyys