

Näyttötutkinnon perusteet

**TYÖVÄLINEMESTARIN
ERIKOISAMMATTITUTKINTO
2007**



OPETUSHALLITUS
UTBILDNINGSSTYRELSEN

Dno 10/011/2007
MÄÄRÄYS Velvoittavana
noudatettava
Päivämäärä 6.6.2007
Voimassaoloaika
1.8.2007 alkaen toistaiseksi
Säännökset, joihin toimivalta
määräyksen antamiseen perustuu
L 631/1998 13 § 2 mom
Kumoaa määräyksen 34/011/1998,
18.11.1998

TYÖVÄLINEMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNON PERUSTEET

Opetushallitus on päättänyt työvälinemestarin erikoisammattitutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.8.2007 lukien toistaiseksi.

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

Järjestettäessä näyttötutkintoon valmistavaa koulutusta koulutuksen järjestäjä päättää koulutuksen sisällöstä ja järjestämisestä tutkinnon perusteiden mukaisesti. Koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus suorittaa näyttötutkinto.

Pääjohtaja

Kirsi Lindroos

Opetusneuvos

Olli Hautakoski

SISÄLLYSLUETTELO

1	Luku	
	NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET	9
1 §	Näyttötutkinnot	9
2 §	Näyttötutkintoihin valmistava koulutus	9
3 §	Ammattitaidon osoittamistapojen ja tutkintasuoritusten arvioinnin yleiset perusteet	9
2	Luku	
	TYÖVÄLINEMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN	10
1 §	Tutkinnon osat	10
3	Luku	
	TYÖVÄLINEMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET	12
1 §	Työelämän yleistaidot	12
	a) Ammattitaitovaatimukset	12
	b) Ammattitaidon osoittamistavat	17
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit	18
2 §	Työvälinealan perustaidot	18
	a) Ammattitaitovaatimukset	18
	b) Ammattitaidon osoittamistavat	23
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit	23
3 §	Työelämän yhteistyötaidot	24
	a) Ammattitaitovaatimukset	24
	b) Ammattitaidon osoittamistavat	26
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit	27
4 §	Työvälinevalmistuksen erikoisosaaminen	27
	a) Ammattitaitovaatimukset	27
5 §	Manuaalisyöstön erikoismenetelmät	28
	a) Ammattitaitovaatimukset	28
6 §	Lasersintraus	29
	a) Ammattitaitovaatimukset	29
7 §	Mallin valmistus	30
	a) Ammattitaitovaatimukset	30
8 §	Komposiittirakenteisten laminaattituotteiden työvälineet	31
	a) Ammattitaitovaatimukset	31
9 §	Pikamallien valmistus	32
	a) Ammattitaitovaatimukset	32

10 §	Lastuavien terien valmistus	33
	a) Ammattitaitovaatimukset	33
11 §	Manuaalinen painosorvaus	34
	a) Ammattitaitovaatimukset	34
12 §	NC-sorvaus	35
	a) Ammattitaitovaatimukset	35
13 §	NC-jyrsintä, työstökeskukset	36
	a) Ammattitaitovaatimukset	36
14 §	NC-avarrus	37
	a) Ammattitaitovaatimukset	37
15 §	NC-hionta	38
	a) Ammattitaitovaatimukset	38
16 §	NC-koordinaattihionta	40
	a) Ammattitaitovaatimukset	40
17 §	NC-kipinätyöstö, uppokipinäinti	41
	a) Ammattitaitovaatimukset	41
18 §	NC-kipinätyöstö, lankasahaus	43
	a) Ammattitaitovaatimukset	43
19 §	Esiasetustyöt, esivalmistelu	44
	a) Ammattitaitovaatimukset	44
20 §	Suurnopeustyöstö	45
	a) Ammattitaitovaatimukset	45
21 §	Elektrodien valmistus	47
	a) Ammattitaitovaatimukset	47
22 §	5-akselinen työstö, moniakselinen työstö	48
	a) Ammattitaitovaatimukset	48
23 §	NC-painosorvaus	49
	a) Ammattitaitovaatimukset	49
24 §	Tuotantoautomaatio, joustavat valmistusjärjestelmät	50
	a) Ammattitaitovaatimukset	50
25 §	Työvälineiden kokoonpano ja huolto	51
	a) Ammattitaitovaatimukset	51
26 §	Viimeistely ja kiillotus	52
	a) Ammattitaitovaatimukset	52
27 §	Korjaushitsaus	53
	a) Ammattitaitovaatimukset	53
28 §	Lämpökäsittely	54
	a) Ammattitaitovaatimukset	54

29 §	Pinnoitusmenetelmät ja pinnoitus	55
	a) Ammattitaitovaatimukset	55
30 §	Aineenkoetusmenetelmät	56
	a) Ammattitaitovaatimukset	56
31 §	CAM-työstöratojen valmistus	57
	a) Ammattitaitovaatimukset	57
32 §	Mallinnus	58
	a) Ammattitaitovaatimukset	58
33 §	Työvälinesuunnittelu	59
	a) Ammattitaitovaatimukset	59
34 §	Täyttymisanalyysit	60
	a) Ammattitaitovaatimukset	60
35 §	Mittaus ja laadunvalvonta	61
	a) Ammattitaitovaatimukset	61
36 §	Kansainvälinen toiminta	62
	a) Ammattitaitovaatimukset	62
37 §	Projektin hallinta	63
	a) Ammattitaitovaatimukset	63
38 §	Tuotannon suunnittelu	63
	a) Ammattitaitovaatimukset	63
39 §	Työväline- ja automaatiojärjestelmien valmistus ja huolto	64
	a) Ammattitaitovaatimukset	64
40 §	Kiinnittimien ja kiinnitysjärjestelmien valmistus	66
	a) Ammattitaitovaatimukset	66
41 §	Hydrauliikka- ja pneumaattikajärjestelmät	66
	a) Ammattitaitovaatimukset	66
	b) Ammattitaidon osoittamistavat pykälissä 4–41	67
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit pykälissä 4–41	68
42 §	Yrittäjyys	69
	a) Ammattitaitovaatimukset	69
	b) Ammattitaidon osoittamistavat	69
	c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit	70

NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET

1 § Näyttötutkinnot

Näyttötutkinnot ovat ammattitaidon hankkimistavasta 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 kehittymistarpeista johdetuista tehtäväkokonaisuuksista, joille on ominaista toiminnallisen ja tiedollisen perustan yhteisyys, ammattitaidon monipuolisuus sekä työprosessin ja sen tulosten yhdentyminen. Tutkinnon osa muodostaa ammatti-pätevyuden osa-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 pätevyystyyppitys, 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 tutkintojen 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 § Ammattitaidon osoittamistapojen ja tutkintosuoritusten arvioinnin yleiset perusteet

Näyttöjen arviointi edellyttää järjestelmällistä aineiston keräämistä, päätöksentekoa ja dokumentointia tutkinnon suorittajan ammatillisista ja työtoimintavalmiuksista suhteessa tutkinnon perusteissa määriteltyihin ammattitaitovaatimuksiin ja arvioin-

tikriteereihin. Arvioinnin painopisteen tulee olla tekemisessä ja työssä toimimisessa. Taito tai osaaminen on arvioitava pääsääntöisesti suoraan vastaavasta työtoiminnasta.

Näyttöympäristön tulee olla mahdollisimman realistinen ja autenttinen. 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 ammatinhallinnan kannalta keskeisten tavoitteiden saavuttamista.

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

2 Luku

TYÖVÄLINEMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNON MUODOSTUMINEN

1 § Tutkinnon osat

Työvälinemestarin erikoisammattitutkinto muodostuu kolmesta pakollisesta osasta ja kolmesta valinnaisesta ammatillisesta osasta. Tutkinnon suorittaja ei voi valita kahta manuaalityöstömenetelmää eikä manuaalista ja numeerista työstötapaa samalla työstömenetelmällä.

Tutkintotodistuksen saamiseksi on suoritettava osat

- Työelämän yleistaidot
- Työvälinealan perustaidot
- Työelämän yhteistyötaidot

ja kolme valinnaista osaa seuraavista

- Työvälinevalmistuksen erikoisosaaminen
- Manuaalityöstön erikoismenetelmät
- Lasersintraus
- Mallin valmistus
- Komposiittirakenteisten laminaattituotteiden työvälineet
- Pikamallien valmistus
- Lastuavien terien valmistus
- Manuaalinen painosorvaus
- NC-sorvaus

- NC-jyrsintä, työstökeskukset
- NC-avarrus
- NC-hionta
- NC-koordinaattihionta
- NC-kipinätyöstö, uppokipinäinti
- NC-kipinätyöstö, lankasahaus
- Esiasetustyöt, esivalmistelu
- Suurnopeustyöstö
- Elektrodien valmistus
- 5-akselinen työstö, moniakselinen työstö
- NC-painosorvaus
- Tuotantoautomaatio, joustavat valmistusjärjestelmät
- Työvälineiden kokoonpano ja huolto
- Viimeistely ja kiillotus
- Korjaushitsaus
- Lämpökäsittely
- Pinnoitusmenetelmät ja pinnoitus
- Aineenkoetusmenetelmät
- CAM-työstöratojen valmistus
- Mallinnus
- Työvälinesuunnittelu
- Täyttymisanalyysit
- Mittaus ja laadunvalvonta
- Kansainvälinen toiminta
- Projektin hallinta
- Tuotannon suunnittelu
- Työväline- ja automaatiojärjestelmien valmistus ja huolto
- Kiinnittimien ja kiinnitysjärjestelmien valmistus
- Hydraulikka- ja pneumatiikkajärjestelmät.

Lisäksi tutkinnon suorittaja voi liittää vapaasti tutkintoonsa osan

- Yrittäjyys.

3 Luku

TYÖVÄLINEMESTARIN ERIKOISAMMATTITUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET

1 § Työelämän yleistaidot

a) Ammattitaitovaatimukset

1) TYÖYHTEISÖVALMIUDET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee edustamansa yrityksen liikeidean, arvot ja tavoitteet sekä toimintaperiaatteet
- tuntee oman tehtävä- ja vastuualueensa yrityksen toimintaprosessissa
- tuntee yrityksen organisaation, kontaktihenkilöt ja oikeat asiointimenettelyt
- osaa hoitaa oikein omat asiointitehtävänsä
- tuntee neuvottelujärjestyksen työsuhdeasioissa
- tuntee omat velvollisuutensa, vastuunsa ja oikeutensa työyhteisön jäsenenä
- tuntee työyhteisön käyttäytymissäännöt ja turvaohjeet (tupakointi, kulkulupakäytäntö, pukeutuminen, asioimis- ja liikkumistavat jne.)
- osaa toimia työyhteisön ja työryhmän jäsenenä sekä hoitaa vastuullisesti itselleen kuuluvat tehtävät
- on tietoinen niistä toiminta-alueeseensa liittyvistä tehtävistä, jotka edellyttävät suorittajaltaan erityisoikeutta tai -lupaa
- tuntee tuotannossa olevien tuotteiden ja kappaleiden käsittelytavat ja tuotannon salassapitosäädökset.

2) TYÖYMPÄRISTÖVALMIUDET

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työympäristölle ominaiset tapaturmavaarat ja työterveyshaitat sekä osaa suorittaa tarvittavat turva- ja suojatoimet
- tuntee työpaikalla sovitun työvälineiden, raaka-aineiden ja puolivalmisteiden säilytys- ja kulkukäytännön ja ylläpitää osaltaan työpaikan järjestystä
- tuntee työympäristön puhtausvaatimukset, käytettävien aineiden ympäristövaikutukset ja jätteiden oikeat käsittelytavat
- tuntee edustamansa yrityksen laatu- ja ympäristöohjelmat sekä niihin liittyvät toimintaperiaatteet
- tietää käyttöturvaväitteiden säilytyspaikan ja tuntee pääpiirteittäin

käyttämiensä kemikaalien käyttöturvatieotteiden sisällön

- osaa ottaa huomioon työnsä vaikutukset työympäristöön (esim. tulityöt, hiomakipinät ja -pöly) ja suorittaa tarvittavat suojaukset
- tuntee yleiset toimintatavat hätä- ja häiriötilanteissa.

3) VALMIUDET TALOUDELLISEEN TYÖSKENTELYYN

Tutkinnon suorittaja

- osaa käyttää raaka-aineita, puolivalmisteita ja tarvikkeita taloudellisesti sekä ottaa työsuunnitelmissa huomioon materiaalien kokonaistaloudellisen käytön
- käyttää työvälineitä, koneita ja laitteita tarkoituksenmukaisella tavalla ja ylläpitää niiden käyttökuntoa tehtävänkuvansa laajuudessa
- hallitsee tehtäväalueensa työtehtävät siten, että pystyy työsuorituksissaan saavuttamaan työltä vaadittavan laadun, joutuisuuden ja joustavuuden
- tietää pääpiirteittäin työn kokonaishinnan muodostavat tekijät ja niiden vaikutukset kokonaiskustannuksiin
- osaa työsuorituksissaan ja ratkaisuisaan ottaa huomioon työmenetelmän vaikutukset kokonaiskustannuksiin ja osaa ottaa huomioon muiden työvaiheiden vaikutuksen omassa suorituksessaan
- pystyy suunnittelemaan ja toteuttamaan työtehtävänsä siten, että tarpeettomat odotusajat vältetään
- sitoutuu vastaanottamiinsa työtehtäviin ja vastaa omalta osaltaan niiden tuloksista
- tuntee työn tuottavuuden ja tehokkuuden merkityksen liiketaloudellisessa toiminnassa ja osaa arvioida oman työnsä tehokkuutta
- ymmärtää jatkuvan kehittämisen merkityksen osana työtä ja pyrkii ottamaan sen huomioon omassa toiminnassaan
- pystyy arvioimaan tehtäväalueensa työprosesseja ja tekemään kehitysehdotuksia työmenetelmien, työn laadun ja taloudellisuuden kehittämiseksi.

4) LAATUVAATIMUKSET JA LAADUN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työpaikalla käytössä olevien laatujärjestelmien asettamat vaatimukset toiminnalle ja osaa toimia niiden mukaisesti
- tuntee yrityksen prosessikokonaisuuden ja siihen vaikuttavat osatekijät
- tuntee yrityksen laatutyön perusteet, jatkuvan parantamisen toimintatavat ja tavoitteet ja laadun mittaamenetelmät
- pystyy työpiirustusten ja työohjeiden avulla selvittämään työltä ja tuotteelta edellytettävän laadun sekä toteuttamaan vaaditun laadutason

- ymmärtää työn laadun ja muodostuvien kustannusten keskinäisen riippuvuuden ja osaa välttää laatuvaatimusten ylityksestä aiheutuvat lisäkustannukset
- ymmärtää työn laadun merkityksen tuotteen käytettävyyden ja markkinoitavuuden kannalta
- ymmärtää ajantasaisen henkilökohtaisen ammattitaidon merkityksen osana yrityksen laatujärjestelmää ja toimii aktiivisesti ammattitaitonsa ylläpitämiseksi
- tiedostaa oman työnsä laadun merkityksen ja vaikutuksen asiakkuudelle ja toimitettavan laitteen toiminnan laatuun
- tuntee menettelytavat poikkeavan tuotteen käsittelyssä
- on työskentelyssään joustava ja tiimityötaitoinen ja osaa perehdyttää omalla tehtäväalueellaan esim. uusia työntekijöitä työtehtävissä, erityisesti työturvallisuuteen liittyvissä asioissa
- tuntee laatutyökalujen perusteet, esim. ISO9001–14001
- osaa opastaa uusia työntekijöitä laatujärjestelmän mukaiseen toimintaan.

5) YMPÄRISTÖTIETOUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työyhteisönsä ympäristöohjelman ja siihen kuuluvat toimenpiteet ja toimintaperiaatteet
- tuntee työympäristön puhtausvaatimukset, käytettävien ja käytettyjen aineiden ympäristövaikutukset ja terveyshaitat sekä jätteiden oikeat käsittelytavat
- osaa ottaa huomioon työhönsä liittyvät ympäristöriskit, toimii vastuullisesti yksittäisissä tilanteissa ja osaa neuvoa tarvittaessa myös muita
- osaa ottaa huomioon energian ja luonnonvarojen säästämisen materiaalien ja muiden tarvikkeiden valinnassa sekä ymmärtää kierrätyksen edut
- osaa toimia kestäväen kehityksen ja ympäristön monimuotoisuuden puolesta ja ymmärtää ihmisen toiminnan yhteydet ympäristöön ja luontoon.

6) HENKILÖKOHTAINEN TYÖTURVALLISUUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee henkilökohtaiset suojavälineet sekä niiden käyttötärpeen ja -vaatimukset
- osaa suojata näkökykynsä käyttämällä silmäsuojaimia, kuten suojalaseja, hitsauslaseja ja hitsausmaskeja
- osaa suojata kuulonsa käyttämällä kuulosuojaimia, kuten tulppasuojaimia, kupusuojaimia ja kypärsuojaimia

- osaa suojata päänsä ja kasvonsa käyttämällä pääsuojaimia, esim. suojakypäriä ja kasvosuojaimia
- osaa käyttää oikein erilaisia hengityssuojaimia, esim. pölysuojaimia, sekä valita suodatustavan ja tehokkuuden työolosuhteiden vaatimusten mukaisesti
- osaa käyttää oikein muita suojaimia, esim. suojakäsineitä, jalkasuojaimia, työ- ja suojavaatteita sekä putoamissuojaimia
- tuntee henkilökohtaisen vastuunsa henkilökohtaisten suojaimien käytössä
- ottaa työskennellessään huomioon muiden työympäristössä toimivien henkilöiden työturvallisuuden sekä huomioi työturvallisuusepäkohdat ja toimii niiden poistamiseksi.

7) TURVALLISUUSMÄÄRÄYSTEN TUNTEMINEN JA TOIMINTAVALMIUDET

Tutkinnon suorittaja

- on tietoinen, kuka on vastuullinen henkilö työturvallisuusjärjestelyissä ja on tietoinen omasta vastuustaan työturvallisuusmääräysten noudattamisessa
- tuntee yrityksen käytössä olevat työturvallisuusohjeet ja -määräykset
- osaa ennakoida työkohteessa tarvittavat, työtehtävien vaatimat turvatoimet
- osaa toimia oikein tapaturmatilanteissa
- osaa kertoa hätäsuihkujen, sammuttimien, ensiapuvälineiden ja väestönsuojan sijainnin työympäristössä
- osaa suorittaa EA1:n mukaiset ensiaputoimenpiteet ja omaa voimassa olevan todistuksen EA1-kurssin hyväksytystä suorituksesta
- on tietoinen yrityksensä ympäristönsuojeluun liittyvistä määräyksistä ja ohjeista
- omaa yrityksen toiminnan edellyttämän tulityökortin ja työturvallisuuskortin.

8) NOSTO- JA SIIRTOTYÖT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee nosto- ja siirtotöiden tapaturmavaarat ja nostotöitä koskevat turvallisuusmääräykset
- pystyy selvittämään nostettavan kappaleen massan, massakeskipisteen ja soveltuvat nostokohdat
- pystyy valitsemaan nostoon tai siirtoon soveltuvat välineet, kuten tarraimet, liinat, köydet, ketjut, puomit, tuet ja suojaimet
- osaa nostoliinoja ja -ketjuja valitessaan ottaa huomioon käytettävän köysikulman vaikutuksen sallittavan kuorman suuruuteen
- pystyy suorittamaan noston tai siirron vaatimat käyttöturvalliset ja kappaleen rakenteen huomioonottavat sidonnat

- osaa suorittaa nostoapuvälineiden, kuten liinojen, köysien ja ketjujen kunnan tarkastuksen
- pystyy tekemään tarvittaessa erikoisnostojen nostosuunnitelman
- tuntee henkilönostamiseen liittyvät säädökset ja toimintatavat
- pystyy käyttämään konepajan yleiskäyttöisiä puomi- ja siltanostureita
- pystyy suunnittelemaan ja suorittamaan kappaleiden käännöt ja tavanomaiset nostoprosessit
- pystyy ohjaamaan nostoa nostotöissä käytetyin käsimerkein
- omaa yrityksen toiminnan edellyttämän trukkiportin ja nosturikortin.

9) TIEDONKÄSITTELYJÄRJESTELMIEN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- pystyy ATK:n A-ajokortin suoritustasoa vastaaviin tehtäviin tai hänellä on nk. kansalaisen ATK-ajokortti (4 osaa)
- osaa laatia, lähettää ja vastaanottaa sähköpostiviestejä ja niiden liitetiedostoja
- hallitsee jonkin yleisessä käytössä olevan tekstinkäsittelyohjelman käytön perusteet sekä osaa hyödyntää sitä työtehtävissään
- hallitsee jonkin yleisessä käytössä olevan taulukkolaskentaohjelman käytön perusteet sekä osaa hyödyntää sitä työtehtävissään
- osaa etsiä ja lukea käytössään olevista, työtehtäviinsä liittyvistä tietokannoista esim. työpiirustus- ja osaluettelotietoja, työohjeita ja vikahistoriatietoja
- osaa etsiä tuotannonohjaustiedoista seuraavaksi suoritettavat työt ja kirjata suoritettavat työt tehdyiksi
- osaa tuotannonohjaus- tai varastotiedostoja käyttäen etsiä tai tilata tarvittavat osat ja tarvikkeet
- osaa raportoida tehdyn työn
- osaa kirjata tehdyt työtunnit tuntikirjanpitoon
- osaa kirjata työilmoitukseen laskutettavat työtunnit ja tarvikkeet sekä tehdyn työn.

10) ASIAKKAAN TARPEIDEN JA TOIMINTATAPOJEN TUNTEMINEN

Tutkinnon suorittaja

- hallitsee asiakaslähtöisen liiketoimintaprosessin perusteet
- ottaa toiminnassaan huomioon sekä sisäisten että ulkoisten asiakkaiden odotukset ja tarpeet
- pystyy selvittämään toimitettavan laitteen tai osan laadun ja pystyy vertaamaan sitä asiakkaan odotuksiin

- pystyy arvioimaan tehtäväksi esitettyjen muutosten toteuttamiskelpoisuuden ottaen huomioon niiden tekniset ja taloudelliset vaikutukset
- pystyy omaksumaan ja tallentamaan oikeansisältöisenä asiakkaalta saamansa informaation ja asiakaspalautteen jatkotoimia varten
- pystyy omassa työtehtävässään opastamaan asiakasta
- osaa päättää työn tallentaen siitä tarpeellisen informaation.

11) SOPIMUSTEN JA SEURAAMUSTEN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työlain sisällön perusasiat ja hallitsee sopimusasiaa koskevan tiedon hankinnan
- tuntee edustamansa toimialan työehtosopimusten keskeisen sisällön niin, että pystyy päivittäisissä työtehtävissään ja toimenpiteissään ottamaan huomioon niissä sovitut asiat
- tuntee neuvottelujärjestyksen työsuhteasioissa sekä omat valtuutensa, velvollisuutensa ja vastuunsa työsuhteasioissa
- tuntee suoritettaviin tuotannollisiin tehtäviin liittyvien sopimusten keskeisen sisällön siinä laajuudessa kuin toimitusten laajuus, laatu, toimitusaika ja toimitusehdot edellyttävät
- hallitsee yleisiltä osiltaan toimitussopimuksen ja erityisesti toimitusajat, sakkorajat ja force majeure -ehdot
- käsittelee tietoonsa tulevia yrityksen liiketoimintaa koskevia asioita luottamuksellisesti.

12) NEUVOTTELUTAIDOT

Tutkinnon suorittaja

- on tietoinen omista neuvotteluvaltuuksistaan
- tietää tai osaa selvittää vastapuolen neuvotteluvaltuudet
- omaa työmaaneuvottelussa ja sen johtamisessa tarvittavat perusvalmiudet
- osaa laatia dokumentin työmaaneuvottelussa tehdyistä päätöksistä ja pyytää siihen tarvittavat allekirjoitukset.

b) Ammattitaidon osoittamistavat

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

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty tai hylätty. Tutkinnon suorittajalle tulee antaa mahdollisuus ennen arviointia perustella oma työsuorituksensa. Arvioijien on hyvä antaa tutkinnon suorittajalle selvitys siitä, miksi suoritus esitetään hylättäväksi. Ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksyttäväksi esitetystä suorituksesta on hyvä antaa palaute. Suoritus hyväksytään, jos tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään. Hän osaa tarvittaessa arvioida omaa työsuoritustaan ja perustella tekemänsä ratkaisut.

2 § Työvälinealan perustaidot

a) Ammattitaitovaatimukset

1) KONEISTUSTAITO

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia
- hallitsee tehtäväalueensa manuaalityöstömenetelmien perusvalmiudet
- pystyy kuvan perusteella valmistamaan manuaalityöstömenetelmin (sorvaamalla, hiomalla, jyrsimällä, kipinätyöstämällä ja poraamalla) työvälineissä olevia vaativia toleroituja ja sovitteellisia IT 6 -tarkkuusasteen vaatimuksen mukaisia osia sekä pystyy tekemään tarvittaessa työvälineiden korjauskoneistukset
- tuntee työvälineiden materiaalit ja toiminnalliset periaatteet
- osaa tehdä työsuunnitelmat valmistettaviin kappaleisiin, suorittaa tarvittavat mittaukset ja dokumentoida valmistamansa työt
- osaa valita manuaalityöstön kiinnitysvälineen tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää kappaleen erityyppisiin istukoihin, tasolaikkoihin, kärkituentaan, tukilaakereihin, koneen pöytään, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon, jakolaitteeseen, magneettitasoihin tai pyöröpöytään
- osaa ottaa huomioon kiinnitysvoiman, kappaleen muodon, lämpötilan ja työstövoiman vaikutuksen työstettävään aihioon
- osaa tehdä terävalinnat ja hioa muototerät sekä valita leikkuuarvot, työvälineet ja kiinnitysmenetelmät ottaen huomioon taloudellisen työskentelyn vaatimukset
- on yhteistyötaitoinen sekä ymmärtää ja tuntee vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä sekä huoltaa työkoneensa
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet

- osaa opastaa muita tehtävälueella
- ottaa huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

2) KÄSITYÖMENETELMIEN HALLINTA

Tutkinnon suorittaja

- hallitsee työvälinealan käsityövälineet ja niillä tehtävät työstöt
- pystyy valitsemaan oikeat työvälineet ottaen huomioon työn asettamat vaatimukset ja tunnistaa työvälineen toimintahäiriöt
- osaa tehdä työvälineviilauksia ja sovitustöitä sekä työvälinehuoltoon ja asennukseen liittyviä tehtäviä
- tuntee eri pinnanlaatuojen valmistusmenetelmät, kuten etsauksen, kipinätyöstön ja kiillotuksen, ja niiden asettamat vaatimukset
- osaa suorittaa valmistettavan työvälineen toiminnan analysoinnin ja mittaukset
- on yhteistyötaitoinen sekä ymmärtää ja tuntee vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- käyttää työssään tarkoituksenmukaisia ja turvallisia työmenetelmiä, pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä sekä osaa huoltaa työvälineensä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- hallitsee tehtävälueen siten, että osaa opastaa muita
- ottaa huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

3) VALMISTUSMENETELMIEN TUNTEMINEN

Tutkinnon suorittaja

- pystyy tulkitsemaan työvälinepiirustuksia ja osaa vaiheistaa ja ohjeistaa työvälineen valmistuksen
- pystyy havainnoimaan piirustuksista valmistettavan tuotteen valmistukseen oleellisesti vaikuttavat pintamerkit, toleranssit, sovitteet, muodot ja toiminnot
- osaa valita eri esikäsitelymenetelmistä parhaiten työhön soveltuvan menetelmän
- tuntee työvälinemateriaalien työstössä, lämpökäsittelyssä ja asennuksessa käytettävät työmenetelmät
- tietää eri menetelmien käyttömahdollisuudet ja rajoitukset ja osaa valita työhön soveltuvat menetelmät sekä muodostaa valmistettaville osille vaiheketjut

- osaa vaiheistaa ja ohjeistaa valmistettavan työvälineen viimeistelytoimenpiteet
- osaa vaiheistaa työvälineelle vaatimusten mukaisesti suoritettavat pinta- tai lämpökäsittelytoimenpiteet
- osaa ohjeistaa tuotteen ja toimitustavan huomioivat työvälineen kuljetukset ja siirrot.

4) TUOTANNON OHJAUSJÄRJESTELMIEN TUNTEMINEN

Tutkinnon suorittaja

- tuntee pääpiirteittäin yleisesti käytettyjä tuotannonohjausmenetelmiä ja ymmärtää tuotannonohjauksen merkityksen teollisessa valmistuksessa
- tuntee manuaalisen tuotannonohjausprosessin toiminnot ja osaa suorittaa siihen kuuluvat, vastuualueensa mukaiset toimenpiteet
- osaa suorittaa valmistussuunnittelutehtäviä jotakin käytössä olevaa tuotannonohjausjärjestelmää käyttäen
- osaa suunnitella oman vastuualueensa tuotteille vaiheketjun sekä liittää vaiheille tarvittavat raaka-aineet, ulkoistetut työvaiheet ja standardiosat
- tuntee materiaalien, puolivalmisteiden ja lopputuotteiden ohjausjärjestelmän.

5) MATEMAATTISET VALMIUDET

Tutkinnon suorittaja

- osaa peruslaskutoimitukset ja prosenttilaskut ja ymmärtää matemaattiset käsitteet, kuten suhde, verranto, potenssi, neliöjuuri ja ensimmäisen asteen yhtälö ja osaa soveltaa niitä työtehtävissään
- osaa laskea tiedossa olevien lähtöarvojen perusteella pyörimis- ja lastuamisoikeuden, hammaskohtaisen syötön ja syötön aikayksikössä
- osaa määrittää työstön tehontarpeen ja pystyy huomioimaan työstökoneen tehon työstöarvoja ja työstömenetelmiä valittaessa
- osaa soveltaa trigonometriaa suorakulmaisen kolmion sivujen ja kulmien ratkaisemiseen ja laskea funktiolaskinta hyväksi käyttäen tuotteen valmistamisessa tarvittavia koordinaattipisteitä ja valmistusmittoja
- osaa laskea valmiiden kaavojen avulla mm. tuotantokustannuksia ja koneaikoja.

6) KIELITAITO

Tutkinnon suorittaja

- pystyy lukemaan ja tulkitsemaan esim. englanninkielisiä työvälinealan piirustuksia ja ohjeita

- ymmärtää tuttuja sanoja ja ilmauksia, jotka koskevat häntä itseään ja välitöntä työympäristöä
- pystyy muutamalla sanalla kertomaan itsestään ja työstään
- osaa tulkita työstökoneiden virheilmoituksia ja käyttöohjeita manuaalien ja sanakirjojen avulla
- ymmärtää vieraiden kielten merkityksen ja pyrkii aktiivisesti kehittämään omaa kielitaitoaan.

7) TYÖVÄLINEPIIRUSTUKSET

Tutkinnon suorittaja

- hallitsee oman tehtäväalueensa mukaisen toimialan työvälineiden toimintakokonaisuuden
- pystyy lukemaan ja tulkitsemaan työvälinealan osa- ja kokoonpanopiirustukset ja tuntee työvälineiden standardiosat ja niiden toimintaperiaatteet
- pystyy työpiirustusten mukaan suunnittelemaan työvälineen tai työvälineen osan valmistuksen, osaa ottaa huomioon muiden osuuden työtehtävässä ja sopeuttaa työnsä kokonaisuuteen
- hallitsee ISO-toleranssijärjestelmän ja osaa suunnitella toleranssistandardeja käyttäen sallitut mittapoikkeamat ja sovitemitat, kun nimellimitat on annettu
- osaa tulkita muoto-, sijainti- ja mittatoleranssien merkinnät ja niiden kohdistumisen ja osaa ottaa huomioon niiden vaikutuksen työkalujen kiinnitykseen ja työjärjestykseen sekä tietää muoto-, sijainti- ja mittatoleranssien keskinäisen vaikutuksen
- tietää toleroimattomiin mittoihin sovellettavan työtapakohtaisen yleis-toleranssikäytännön ja osaa taulukoiden avulla selvittää niiden suuruuden
- osaa suunnitella ja piirtää vaativia työvälineiden osia ottaen huomioon valmistukseen liittyvät sovitemitat ja tarkkuusvaatimukset
- hallitsee työvälineen toimintaperiaatteen ja osaa niiden mukaisesti huomioida tarvittavat työvarat, välykset, lämpökäsittelyn ja pinnanlaadut
- pystyy laskemaan tarvittavat valmistusmitat, kuten kulmat, piirustusten mukaisille kappaleille
- pystyy tekemään työsuunnitelman ottaen huomioon eri piirustusmerkintöjen vaikutuksen työn oikeaan suoritusjärjestykseen
- pystyy opastamaan muita työpiirustusten lukemisessa ja tulkinnessa sekä työmenetelmien valinnassa
- ottaa huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

8) MATERIAALIEN TUNTEMUS, KÄYTTÖ JA KÄSITTELY

Tutkinnon suorittaja

- tuntee suuntautumisalansa työvälineiden valmistukseen käytettävät materiaalit ja osaa valita käyttötarkoituksen mukaan oikeat materiaalit käyttäen apuna valmistajan luetteloita ja ottaen huomioon myös niiden saatavuuden ja kustannustehokkuuden
- pystyy määrittämään materiaalille oikean lämpökäsittely- ja karkaisu- menetelmän ja tuntee kovuuserojen vaikutukset liukupinnoissa
- tuntee työvälineiden pinnoitusmenetelmät ja osaa valita pinnoitettavalle kappaleelle oikean materiaalin ja kovuuden
- tietää, miten materiaalin ominaisuudet muuttuvat karkaisussa, sekä ottaa ne huomioon jättäessään työvaroja työstettävään kappaleeseen
- tuntee kovuuden mittauksen yksiköt, osaa kovuuden mittauksen sekä tuntee yleisimmän käytössä olevat aineenkoetuksen menetelmät
- hallitsee oman ammattialansa käyttämien lopputuotteiden, kuten muovien, komposiittien, keraamien ja kumiin, valmistus- ja käyttöominaisuudet
- tuntee terästen nimikejärjestelmät, nimikkeiden muodostumisen periaatteet, tunnuksat ja teräslajien määritelmät sekä luokittelun periaatteet standardien SFS-EN 10027, SFS-EN 10027-1, SFS-EN 10027-2 ja SFS-EN 10020 mukaisesti
- pystyy opastamaan muita materiaalien valinnassa ja käyttöominaisuuksissa.

9) MITTAUS- JA LAATUTEKNIikka

Tutkinnon suorittaja

- osaa valita ja käyttää konepajateknisiä mittauksissa käytettäviä mittalaitteita ja tulkkeja tarkoituksenmukaisesti ja pystyy itsenäisesti suorittamaan konepajatekniset mittaukset
- tuntee toleranssi- ja sovitejärjestelmän perusteet sekä pinnanlaadun määrittelyt
- tuntee mittalaitteiden kalibroinnin periaatteet ja osaa valita mittalaitteen ottaen huomioon mittauslämpötilan ja olosuhteiden vaikutukset
- osaa käyttää oikeita mittalaitteita kappaleen asemoimiseen työstökoneille ja hallitsee kulmien mittauksen tarkkuusmittamenetelmiä käyttäen
- tuntee työelämän laatuajattelun periaatteet sekä tietää tuotannon laadunohjauksen menetelmät ja laatutyökalut
- tuntee laatujärjestelmän, esim. ISO 9000, keskeiset tavoitteet
- ymmärtää, että kunkin työntekijän ammattitaito kuuluu yrityksen laatu- järjestelmään ja toimii aktiivisesti ammattitaitonsa ylläpitämiseksi
- osaa opastaa omalla osaamisalueellaan muita työyhteisön jäseniä.

b) Ammattitaidon osoittamistavat

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

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty tai hylätty. Tutkinnon suorittajalle tulee antaa mahdollisuus ennen arviointia perustella oma työsuorituksensa. Arvioijien on hyvä antaa tutkinnon suorittajalle selvitys siitä, miksi suoritus esitetään hylättäväksi. Ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksyttäväksi esitetystä suorituksesta on hyvä antaa palaute.

Arvioinnissa tutkinnon suorittajan 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 ottaen huomioon työympäristön terveys- ja turvallisuusvastuut
- työn lopputulos on sopimuksen ja määräysten mukainen
- tutkinnon suorittaja on yhteistyökykyinen
- työn lopputulos täyttää vaatimusten mukaisen laatutason ja muutoin tutkinnon suorittajan 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 kykenee käyttämään työssä tarvittavia asiakaspapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän osaa tarvittaessa hankkia tietoa. Hän osaa valita materiaalit ja tuntee työelämän laatu- ja järjestelmän tavoitteet ja menetelmät. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonaistaloudellisuuden. Hän osaa palvella sekä sisäisiä että ulkoisia asiakkaita hyvin yrityksensä palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa turvallisuutta työn suorituksessa ja työympäristön järjestyksessä. Hän osaa tarvittaessa arvioida omaa työsuoritustaan ja perustella tekemänsä ratkaisut.

3 § Työelämän yhteistyötaidot

a) Ammattitaitovaatimukset

1) ESIMIESTAIDOT

Tutkinnon suorittaja

- tuntee edustamansa yrityksen liikeidean, arvot ja toimintaperiaatteet sekä toimintayksikölle asetetut toiminnalliset ja taloudelliset vaatimukset ja tavoitteet
- tuntee työyhteisössä olevien henkilöiden ammattitaidon ja henkilökohtaiset ominaisuudet ja on tietoinen heidän vahvuuksistaan, kehittymistarpeistaan ja kehittymismahdollisuuksistaan
- osaa analysoida ja arvioida suoritettavissa työtehtävissä tarvittavaa osaamista ja valita kuhunkin työtehtävään siihen soveltuvat ja pystyvät henkilöt sekä osaa muodostaa laajempiin työtehtäviin työryhmän, jolla on työn suorittamiseen tarvittavat ammattitaito ja yhteistyövalmiudet
- pystyy tehtävänsä mukaisessa laajuudessa esivalmistelemaan suoritettavat työt tai osaa varmistaa niiden suoritusvalmiuden siten, ettei työn suoritus kohtaa ennakoitavissa olevia esteitä
- osaa suullisin ohjein ja tarvittavin dokumentein ohjeistaa työt siten, että kaikki työtä ja sen suorittamista koskevat asiat tulevat oikein ymmärretyiksi
- osaa arvioida työtehtäviä ja niiden suoritusta sekä tehdä havaintoja ja johtopäätöksiä kehittämis- ja kehittymistarpeista
- pystyy arvioimaan suoritettavien työtehtävien seurantarpeen ja varmistaa työn vaiheistuksen avulla tai kontrolloivin toimenpitein työn virheettömän etenemisen
- tuntee tehtävänsä vastuut ja valtuudet
- osaa antaa kannustavaa palautetta suoritetuista työtehtävistä ja osoitetusta ammattitaidosta
- osaa kannustaa ja aktivoida henkilöstöä ammattitaidon, työmenetelmien, työympäristön, tuotettavien tuotteiden ja palvelujen kehittämiseen
- pystyy havaitsemaan ongelmakäyttytymisen työyhteisössä ja estämään ennalta sen haittavaikutukset sekä ratkaisemaan syntyneet ristiriidat.

2) TYÖNOPASTUS

Tutkinnon suorittaja

- tuntee työvälinealan ammatillisen koulutuksen tavoitteet ja järjestämistavat niin, että osaa ottaa ne huomioon toimiessaan työpaikkakouluttajana
- tuntee työssäoppimisen tavoitteet ja laatuvaatimukset ja osaa arvioida työssäoppimisen toteuttamismahdollisuuksia ja -menetelmiä omassa työyhteisössä

- osaa tehdä oppimissuunnitelman yhteistyössä oppimisesta vastaavan opettajan ja opiskelijan kanssa, hallitsee erilaisia oppimisen malleja ja osaa kehittää työpaikkaa oppimispaikkana
- on perehtynyt erilaisiin opiskelutapoihin ja osaa ohjata opiskelijan käyttämään tehokkaampia opiskelutapoja
- tuntee työssäoppimisen hyviä käytäntöjä ja toteutustapoja, esim. yksilö-, ryhmä- ja tiimioppiminen
- omaa omassa työssään ja opiskelijoiden ohjauksessa tarvittavat hyvät vuorovaikutustaidot ja pyrkii tarvittaessa edelleen kehittämään niitä, tietää myönteisen ilmapiirin ja motivoinnin merkityksen oppimisessa ja osaa luoda myönteistä ja motivoivaa ilmapiiriä
- tuntee työpaikkansa ja oppilaitoksen välisen työssäoppimisen sopimuksen ja osaa toimia siinä määritellyn tehtävä- ja vastuunjaon mukaisesti sekä tuntee työssäoppimista koskevat keskeiset säädökset, alakohtaiset suositukset ja osaa soveltaa niitä työpaikkakoulutuksessa ja perehdyttämisessä omalla työpaikallaan
- osaa ohjata ja valmentaa opastettavia työpaikan työtehtäviin, työkuultuuriin ja työpaikan sääntöihin työssäoppimissuunnitelman mukaisesti
- tuntee opastamisen arviointiperusteet, osaa arvioida opiskelijan edistymistä ja ammattitaidon kehitystä sekä osaa antaa niistä asiallista ja kannustavaa palautetta
- osaa ottaa huomioon koulutettavien opiskelijoiden iän ja perusvalmiudet
- osaa tehdä oppimisprosessiin liittyvät raportoinnit ja muut kirjalliset työt
- osaa tehdä työnopastusnäytön ammatillisen osa-alueen tehtävästä kolmikantaisesti sovitun suunnitelman mukaisesti

3) KUSTANNUSTIETOUS

Tutkinnon suorittaja

- on tietoinen ja kantaa osaltaan vastuun toimintayksikkönsä vaadittavasta tuotannollisesta, laadullisesta ja taloudellisesta tuloksesta
- pystyy arvioimaan toimintayksikön kykyä ja mahdollisuuksia toteuttaa asetetut tavoitteet sekä osaa ennakoivoin toimenpitein välttää tulosvajetta
- on itse sitoutunut ja ottaa osaa asetettujen tavoitteiden saavuttamiseen
- osaa arvioida toimintayksikkönsä tuotantoprosessin tehokkuutta ja kehittämismahdollisuuksia sekä tarvittavin toimenpitein ylläpitää tehokasta ja taloudellisesti kannattavaa toimintakykyä
- tuntee toiminnalle ja valmistettaville tuotteille asetetut laatuvaatimukset sekä osaa toteuttaa tarvittavat laadunvarmistusjärjestelyt
- osaa kokonaisvaltaisesti seurata tuotantotoiminnan tehokkuutta, vaaditun laadun toteutumista ja kustannusten muodostumista sekä suorittaa korjaavat toimenpiteet

- osaa käyttää hyväkseen yrityksen käytössä olevaa kustannusseuranta-järjestelmää
- osaa tulkita ja lukea yrityksen käytössä olevia talousraportteja.

4) MENETELMÄSUUNNITTELU

Tutkinnon suorittaja

- tuntee tehtäväalueensa työvälineiden rakenteen ja toimintatavan
- osaa tehtäväalueensa työvälineiden valmistuksen ja toiminnan tuntien toimia suunnittelijoiden apuna työvälinesuunnittelussa
- ymmärtää menetelmäsuunnittelun tarpeen ja perusteet, osaa tulkita piirustuksia ja tunnistaa valmistamansa työvälineen rakenteen aiheuttamat valmistustekniset vaatimukset
- tuntee pääpiirteittäin yleisesti käytettyjä tuotannonohjausmenetelmiä, ymmärtää tuotannonohjauksen merkityksen teollisessa valmistuksessa, hallitsee tuotannonohjausprosessin toiminnot ja osaa suorittaa siihen kuuluvat, vastuualueensa mukaiset toimenpiteet
- osaa suorittaa valmistuksen suunnittelutehtäviä jotakin käytössä olevaa tuotannon ohjausjärjestelmää käyttäen sekä osaa suunnitella oman vastuualueensa tuotteille vaiheketjun ja liittää vaiheille tarvittavat raaka-aineet ja osat
- tuntee materiaalien, puolivalmisteiden ja lopputuotteiden logistiikan tuotantojärjestelmässä
- osaa valita työn vaativuuden mukaan työprosessin ja siihen liittyvät työstökoneet, valmistusmenetelmät, sopivan kiinnityksen, työvarat ja tarvittaessa apukoneistukset
- tuntee terien ja työkalujen nimitykset ja valinnan perusteet sekä osaa valita optimaaliset työstöarvot koneistettavan materiaalin, työstökoneen, kiinnityksen ja työstävän terän huomioon ottaen
- osaa tehdä johdonmukaisen, toimivan ja työturvallisen työn vaiheistuksen tuotteen sarjakoon huomioon ottaen sekä osaa suorittaa kustannusvertailuja eri vaihtoehtojen välillä
- tuntee yrityksen käytössä olevat kappaleenvaihtojärjestelmät ja paletoinnin ja tietää solutuotannon perusidean
- osaa korjata tarvittaessa työsuunnitelmaa työsuorituksen aikana, vastaa omasta työsuorituksestaan sekä huolehtii omasta ja osaltaan työyhteisönsä työturvallisuudesta.

b) Ammattitaidon osoittamistavat

Ammattitaidon osoittamistavat voivat olla luonteeltaan hyvin moninaisia. Ne voivat olla autenttisia työnäytteitä, erilaisia valvotusti työpaikalla suoritettuja projekti-

tehtäviä, työsuunnitelmia, laskelmia, työohjeistusta, raportteja, toteutuspäiväkirjan ylläpitoa, itse- ja ryhmäarviointoja, työtoiminnan simulointeja, kriittisten tilanteiden kautta tapahtuvia tulkinta- ja analysointitehtäviä, haastatteluja, kyselyjä ja kirjallisia kokeita sekä edellä mainittujen erilaisia yhdistelmiä.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty tai hylätty. Tutkinnon suorittajalle tulee antaa mahdollisuus ennen arviointia perustella oma työsuorituksensa. Arvioijien on hyvä antaa tutkinnon suorittajalle selvitys siitä, miksi suoritus esitetään hylättäväksi. Ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksyttäväksi esitetystä suorituksesta on hyvä antaa palautte. Suoritus hyväksytään, jos tutkinnon suorittaja osaa, mitä vaatimuksissa edellytetään. Hän osaa tarvittaessa arvioida omaa työsuoritustaan ja perustella tekemänsä ratkaisut.

4 § Työvälinevalmistuksen erikoisosaaminen

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan erikoismenetelmin valmistettavan työvälineen tai työvälineen osan valmistuksen työvaiheet ja työkokonaisuudet
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- osaa työvälinealan erikoismenetelmin valmistaa vaativia, vaatimusten mukaisia toleroituja ja sovitteellisia kappaleita tai työvälineiden osia
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan tekemänsä työt
- pystyy valitsemaan käytettävät menetelmät sekä työ- ja kiinnitysvälineet
- osaa soveltaa uuden työmenetelmän käyttöä työvälinealan työtehtävässään
- osaa käyttää menetelmää siten, että toteutettu työsuoritus on asetettujen mittojen ja vaatimusten mukainen
- tuntee valmistusmenetelmän laadulliset ja tekniset ominaisuudet ja pystyy vertaamaan niitä muihin työvälinealan valmistusmenetelmiin
- osaa ottaa suunnittelussa huomioon työvälineiden huoltoon ja turvallisuuteen liittyvät tekijät
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulostavasti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti

- on yhteistyötaiteinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

5 § Manuaalityöstön erikoismenetelmät

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvälialan tai työvälialan osan valmistuksen työvaiheet ja työkokonaisuudet
- tuntee oman alansa työvälialaryhmän työvälialojen materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälialojen rakenne- ja toimintaperiaatteet
- osaa valmistaa manuaalityöstömenetelmin työvälialan erikoisosaamista vaativia toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia kappaleita tai työvälialojen osia
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan tekemänsä työt
- osaa valita manuaalityöstön kiinnitysvälialat ja -menetelmät ja kiinnittää kappaleen erityyppisiin istukoihin, tasolaikkoihin ja kärkien väliin sekä tietää, milloin on tarve käyttää pehmeitä leukoja, kärkituentaa ja tukilaakeria
- osaa kiinnittää työstettävän kappaleen koneen pöytään, magneettitasoihin, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon, jakolaitteeseen ja pyöröpöytään
- osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja materiaalin, kiinnitys- ja työstövoimien, lämpötilan ja jännitysten laukeamisen sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen
- osaa määrittää lähtömitan tasopinnasta tai reiästä ja suorittaa koneen pöydän ja karan kohtisuoruuden tarkastuksen
- osaa suunnitella ja valmistaa työkalun kiinnittimet ja ohjaimet
- osaa hioa muototerät sekä valita työstöön tarvittavat terät, leikkuuarvot, työvälialat ja kiinnitysmenetelmät ottaen huomioon taloudellisen työskentelyn vaatimukset
- pystyy valmistamaan manuaalimenetelmin alan erikoisosaamista edellyttäviä työvälialoja, työvälialojen osia tai apulaitteita tarkkuusasteeseen IT 6 ja tarvittavaan pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.2
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät

- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaitoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtäväalueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

6 § Lasersintraus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa tulkita työvälinealan työpiirustuksia ja CAD-malleja ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan kappaleen lasersintrauksen
- tuntee sintrauksen valmistustekniikan ja pystyy määrittämään tuotteen/prosessin valmistusajan
- osaa käyttää 3D CAD -järjestelmiä mallin suunnittelussa, hyödyntää suunnittelussa valmiit geometriat ja tehdä CAD-mallista sintrauskoneen vaatimusten mukaisen tiedoston
- tuntee tiedonsiirron menetelmät eri järjestelmien välillä
- osaa käyttää muovin ja/tai metallin lasersintrauskonetta
- tietää eri sintrausmateriaalien ominaisuudet ja niiden käyttäytymisen sintrausprosessissa
- osaa suunnitella ja toteuttaa tarvittavat tukirakenteet sintrattaville osille sekä sijoitella valmistettavat kappaleet taloudellisesti sintrausalustalle
- hallitsee osien jälkikäsitteilyn, kuten irrotukset, siistimiset ja mittaukset
- osaa vaihtaa sintrattavan materiaalin
- osaa ottaa suunnittelutyössä huomioon eri valmistusmenetelmien vaatimukset ja mahdollisuudet sekä tuotteen laadun ja valmistuksen taloudellisuuden asettamat vaatimukset
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaitoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä

- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtäväalueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

7 § Mallin valmistus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa tulkita mallien työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella tuottamaan näköismallin ja keernalaatikon tai sen osia
- tuntee valumallien materiaalit ja niiden ominaisuudet sekä mallien rakenneperiaatteet
- pystyy tekemään mallin mitoitetusta kuvasta, tiedostosta, työvälineen osasta, tuoteajatuksesta ja tuotteesta
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan tekemänsä työt
- tuntee erilaisten mallien valmistustekniikan ja pystyy määrittämään tuotteen/ prosessin valmistusajan
- osaa käyttää 3D CAD -järjestelmiä mallin suunnittelussa ja hyödyntää olemassa olevat geometriat valmistuksessa ja suunnittelussa
- tuntee tiedonsiirron menetelmät eri järjestelmien välillä
- osaa valmistaa valumalleja ja keernalaatikoita täysvalu-, pintavalu-, alipainevalu-, laminointi- ja pastausmenetelmillä sekä polyuretaani- että epoksimuovilaaduista
- tietää ja osaa hyödyntää erilaisten muovien ja täyteaineiden käyttö-tarkoitukset ja kovettumisajat sekä niiden lämmönmuodostuksen ja käyttäytymisen kovettumisreaktion aikana
- hallitsee eroteaineet, niiden levityksen ja kiillotuksen sekä mallien irrotukset ehjinä negatiiveista
- tietää välyksien merkityksen muotinvalmistuksessa ja osaa lisätä ne mallien ja keernalaatikoiden tarvittaviin pintoihin
- tuntee muovikomposiitit, kuten epoksivaahdot, hiilikuitu, lasikuitu ja hunajakkeno, ja niiden mekaaniset ominaisuudet
- tietää komposiittirakenteiden laminaattien kerroksien määrän ja suunnan vaikutuksen lujuteen sekä tietää kerrosrakenteisen rakenteen jäykkyyden, lujisuuden ja painon suhteet perinteisiin rakenteisiin verrattuna
- osaa sijoittaa tarvittavat metalliosat mallivarusteiden sisään kiinnityksen varmistamiseksi, tuntee korjausmenetelmät ja osaa pohjustaa ja pintakäsitellä mallit muotin valmistusmenetelmään soveltuvalla pinnoitustavalla

- osaa ottaa huomioon eri valmistusmenetelmien mittatarkkuudet sekä tuotteen laadun ja valmistuksen taloudellisuuden asettamat vaatimukset
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaitoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtäväalueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

8 § Komposiittirakenteisten laminaattituotteiden työvälineet

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan ja suunnittelemaan valmistuksen työvaiheet ja työkokonaisuudet
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat, suorittamaan tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan tekemänsä työt
- pystyy valmistamaan komposiittirakenteisten laminaattituotteiden työvälineet ja mallit sekä suorittamaan niiden mittaukset
- tuntee muovikomposiitit, kuten hiilikuitu, aramidikuitu, lasikuitu ja hunajakkenno, ja niiden mekaaniset ominaisuudet
- tietää komposiittirakenteiden laminaattien kerroksien määrän ja suunnan vaikutuksen lujuuteen sekä kerrosrakenteisen rakenteen jäykkyyden, lujuuden ja painon suhteet perinteisiin rakenteisiin verrattuna
- tuntee komposiittien kemialliset, fysikaaliset ja sähköiset ominaisuudet sekä rakenteilla saavutetut edut ja haitat
- tuntee laminaateilla muodostetun komposiittirakenteen valmistusprosessin ja alipainemenetelmän ja tietää alumiinirakenteisten komposiittien syövytysmenetelmät
- tuntee komposiitin mitta- ja korjausmenetelmät
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta

- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaiteinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

9 § Pikamallien valmistus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan pikamallinnusosan kappaleesta
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan työt
- pystyy tekemään pikamallin mitoitettusta kuvasta, tiedostosta, veistelymallista, työvälineen osasta, tuoteajatuksesta tai tuotteesta
- tuntee pikamallinnuksen valmistustekniikan, pystyy määrittämään tuotteen/prosessin valmistusajan sekä osaa käyttää 3D CAD -järjestelmiä mallin suunnittelussa ja hyödyntää olemassa olevat geometriat suunnittelussa
- tuntee tiedonsiirron menetelmät eri järjestelmien välillä
- tuntee pikamallien valmistustekniikan ominaisuudet ja valmistustarkkuudet
- tuntee valmistuksen materiaalit, esim. metallit, metalliseokset, muovit, keraamit ja komposiitit, ja osaa ottaa huomioon materiaalitiedot suunnittelussa
- tuntee mallien mittatarkkuuden, pinnanlaadut ja käyttöalueet
- osaa ottaa suunnittelussa huomioon keernojen käytön ja niiden tuennan sekä tuntee erityispiirteiden valmistuksen mahdollisuudet
- pystyy suorittamaan tarvittavat mittaukset pikamallinnetusta tuotteesta
- osaa ottaa suunnittelussa huomioon eri valmistusmenetelmien mittatarkkuudet sekä tuotteen laadun ja valmistuksen taloudellisuuden asettamat vaatimukset
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaiteinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä

- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtäväalueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

10 § Lastuavien terien valmistus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan lastuavan työvälineen tai työvälineen osan valmistuksen työvaiheet ja työkokonaisuudet
- tuntee terien materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä rakenne- ja toimintaperiaatteet
- osaa valmistaa lastuavien ja hiovin menetelmin vaatimusten mukaisia lastuavia työvälineitä tai työvälineiden osia
- pystyy laskemaan valmistusmitat, suorittamaan kulmien mittaukset, asemoinnin ja hionnan siniviivaimen avulla sekä dokumentoimaan työt
- tuntee terien valmistukseen liittyvät työmenetelmät, osaa kiinnittää työstettävän terän koneen pöytään, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon, magneettitasoon, jakolaitteeseen ja pyöröpöytään
- osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja materiaalin, kiinnitys- ja työstövoimien, lämpötilan, jäähdytyksen ja jännitysten laukeamisen sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen
- osaa käyttää hakulaitteita ja määrittää lähtömitan tasopinnasta tai reiästä sekä tarkastaa koneen pöydän ja karan kohtisuoruuden
- osaa suorittaa erilaisten muototerien, rintakulmien, ensiö- ja toisiopäästöjen ja kevennysten hionnat
- hallitsee hiomalaikkojen tasapainotuksen, timantoinnin ja muotoilun sekä tuntee eri materiaaleille soveltuvat hiomalaikkalaadut ja oikeat leikkunopeuksien valintaperusteet
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaitoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet

- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

11 § Manuaalinen painosorvaus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvaiheet ja työkokonaisuudet ja valmistamaan manuaali- tai kopiotyöstön menetelmin painosorvaustuotteen sekä tarvittavan työvälineen tai työvälineen osan
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- osaa valmistaa manuaalityöstömenetelmin työvälinealan erikoisosaamista vaativia toleroituja ja sovitteellisia, vaatimusten mukaisia kappaleita
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan työt
- osaa valita valmistukseen sopivan manuaalisen painosorvausmenetelmän, kuten painosorvauksen puikoilla, saksilla ja veivattavalla manuaalikoneella
- hallitsee ulkopuolisen ja sisäpuolisen reunankäännön, kartion vedon, lieriön painosorvauksen, reunan langoituksen sekä pinnan silityksen ja kiillotuksen
- tietää, mitä jatkossa tehtävät pintakäsittelyt vaativat valmistetulta osalta
- tuntee voiteluaineiden ja eri materiaalien käyttäytymisen painosorvauksessa
- osaa laskea tarvittavan aihion mitat sekä tietää, milloin tarvitaan kappaleen hehkutusta ja miten se tehdään
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaitoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

12 § NC-sorvaus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella tekemään työsuunnitelmat ja valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan työt
- osaa valmistaa NC-sorvausmenetelmin työvälinealan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia vaatimusten mukaisia kappaleita tai työvälineiden osia
- osaa valita kiinnitysvälineen tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää kappaleen erityyppisiin istukoihin, tasolaikkoihin ja kärkien väliin sekä tietää, milloin on tarve käyttää pehmeitä leukoja ja kärkituentaa
- osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja materiaalin, kiinnitys- ja työstövoimien, lämpötilan ja jännitysten laukeamisen sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen
- osaa hioa muototerät ja valita erilaisten materiaalien työstöön tarvittavat terät, leikkuarvot, työvälineet ja kiinnitysmenetelmät ottaen huomioon taloudellisen työskentelyn vaatimukset
- osaa sorvata ulko- ja sisäpuolisia lieriöpintoja sekä tasopintoja tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.4
- hallitsee ulko- ja sisäpuolisen sorvauksen, katkaisusorvauksen sekä kartioiden, urien, viisteiden ja muotojen sorvauksen
- osaa ulko- ja sisäpuolisen kierteensorvauksen kierretoleranssiaste 6 vaatimuksin
- hallitsee keskiöporauksen, kierukkaporauksen, U-porauksen, väljennyksen ja kalvimisen sekä kierteityksen kierretapeilla
- osaa tehdä NC-ohjelman, asettaa nollapisteen ja korjaimet ja pystyy ohjelmoinnissa käyttämään työkiertokäskyjä ja ohjelman toistolauseita
- osaa ottaa huomioon työvälinemitat ja sädekompensoinnit
- osaa editoida ja simuloida työstöohjelman, tallentaa sen ja siirtää ohjelman työstökoneelle ja PC:n tietokantaan sekä tunnistaa virheilmoitukset
- pystyy asettamaan koneen parametrit ohjeiden avulla
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaimainen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä

- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

13 § NC-jyrsintä, työstokeskukset

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella tekemään työsuunnitelmat ja valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan työt
- osaa valmistaa NC-jyrsintämenetelmin työvälinealan tyyppisiä toleroituja ja sovitteellisia vaatimusten mukaisia kappaleita tai työvälineiden osia
- osaa kiinnittää työstettävän kappaleen koneen pöytään, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon, jakolaitteeseen ja pyöröpöytään
- osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja materiaalin, kiinnitys- ja työstövoimien, lämpötilan ja jännitysten laukeamisen sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen
- osaa käyttää hakulaitteita sekä määrittää lähtömitan tasopinnasta tai reiästä sekä tarkastaa koneen pöydän ja karan kohtisuoruuden
- osaa määrittää työvälineiden pituudet työstökoneen mitta-antureiden avulla tai erillisin mittausten menetelmin sekä tallentaa työväline tiedot koneen työväline tiedostoon
- tuntee mm. keskiöporien, tappiterien, muototerien, teräpäiden, lieriöjyrsinten, porien, kierteitusvälineiden, U-porien ja yleisavarruspäiden käytön
- osaa valita työstöön tarvittavat terät, leikkuuarvot, työvälineet ja kiinnitysmenetelmät ottaen huomioon taloudellisen työskentelyn vaatimukset
- osaa tehdä terien kiinnitykset ja esiasetukset mm. weldonille, otsajyrsintuurnalle ja kierteitusistukkaan sekä erityyppisille holkki-istukoille
- osaa ottaa huomioon työvaran suuruuden ja suorittaa tarpeelliset tuennat värinän estämiseksi
- osaa rouhia ja viimeistellä tuotteita sekä suorittaa tasojen koneistusta pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.8 ja reikien avarrusta tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.8 tiedostaen muoto- ja sijaintitoleranssien keskeisen merkityksen työn suorittamisessa

- osaa suorittaa porauksia, kierteityksiä ja kalvimista
- osaa valmistaa tuotteita, joissa on uria, taskuja ja muotoja, tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.8
- osaa tehdä NC-ohjelmia ja asettaa nollapisteet sekä pystyy ohjelmoinnissa käyttämään työkiertokäskyjä ja ohjelman toistolauseita
- osaa ottaa huomioon työvälinemitat ja työvälinekorjaimien käytön sekä sädekompensoinnit
- osaa editoida ja simuloida työstöohjelman, tallentaa sen ja siirtää ohjelman työstökoneelle ja PC:n tietokantaan sekä tunnistaa virheilmoitukset
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaitoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtäväalueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

14 § NC-avarrus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella tekemään työsuunnitelmat ja valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan työt
- osaa valmistaa NC-avarrusmenetelmin työvälinealan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia vaatimusten mukaisia kappaleita tai työvälineiden osia
- osaa kiinnittää työstettävän kappaleen koneen pöytään, ruuvipuristimeen, istukkaan, kiinnittimeen, kulmatasoon, jakolaitteeseen ja pyöröpöytään
- osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja materiaalin, kiinnitys- ja työstövoimien, lämpötilan ja jännitysten laukeamisen sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen
- osaa käyttää hakulaitteita sekä määrittää lähtömitan tasopinnasta tai reiästä ja tarkastaa koneen pöydän ja karan kohtisuoruuden

- osaa määrittää työvälineiden pituudet työstökoneen mitta-antureiden avulla tai erillisin mittausmenetelmin sekä tallentaa työvälinetiedot koneen työvälinetiedostoon
- tuntee mm. yleisavarruspään, avarrustangon, tasaus- ja viisteterien, tappiterien, teräpäiden, porien, kanuunaporiin ja U-poriin käytön
- osaa tehdä terien esiasetukset ja ottaa huomioon työvaran suuruuden sekä suorittaa tarpeelliset tuennat värinän estämiseksi
- osaa rouhia ja viimeistellä kookkaita tuotteita, joissa on useita koneistus-suuntia, tehdä tasojen koneistuksia pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.8 ja reikiin avarrusta tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.8 sekä porata ja avartaa erityisesti yli 200 mm pitkiä reikiä ymmärtäen muoto- ja sijaintitoleranssien keskeisen merkityksen työn suorittamisessa
- osaa porata, kalvita ja kierteittää sekä suorittaa altatasauksia
- osaa valmistaa tuotteita, joissa on uria, taskuja ja muotoja, tarkkuusasteeseen IT 7 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.8
- osaa tehdä NC-ohjelman ja asettaa nollapisteen
- osaa käyttää työkiertokäskyjä ja toistolauseita sekä ottaa huomioon työväline-mitat, työvälinekorjaimien käytön ja sädekompensoinnit
- osaa editoida ja simuloida työstöohjelman, tallentaa sen ja siirtää ohjelman työstökoneelle ja PC:n tietokantaan sekä tunnistaa virheilmoitukset
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaiteinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

15 § NC-hionta

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella tekemään työsuunnitelmat ja valmistamaan työvälineen tai työvälineen osan
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet

- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan työt
- osaa valmistaa NC-hiontamenetelmin työvälinealan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia vaatimusten mukaisia kappaleita tai työvälineiden osia
- pystyy tekemään yhdellä NC-hiontamenetelmällä pyörö-, taso-, reikä-, työväli- ja sovitushiontaa sekä teroitus- ja profiili-/muotohiontaa
- osaa valita kiinnitysvälineen tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää hiottavan kappaleen esim. ruuvipuristimeen, magneettipöytään, istukkaan, sinipöytään, tuurnalle, kärkien väliin ja kiristysholkille sekä suorittaa tarvittaessa tuennan
- osaa määrittää lähtömitan tasopinnasta, akselista tai reiästä sekä suorittaa koneen pöydän ja hiomakaran samankeskeytyksen ja samansuuntaisuuden tarkastuksen
- tunnistaa hiomalaikan merkinnästä hioma-aineet, kuten alumiinioksidin, piikarbidin, boorinitridin ja timantin
- tietää hiomalaikan rakenteen ja sideaineen sekä karkeuden ja kovuuden merkityksen
- osaa valita hiomalaikan ottaen huomioon mm. laikan tyyppin, hiottavan aineen, pinnan laadun, laikan kehänopeuden, poistettavan ainemäärän ja hiomakoneen tehon sekä osaa teroittaa ja tasapainottaa hiomalaikan
- pystyy ohjelmoimaan ja suorittamaan muotolaikkojen timantoinnin ottaen huomioon tuotteen pinnanlaadun asettamat vaatimukset
- osaa valita hiottavan tuotteen ja valitun laikan mukaisesti lastuamisnopeuden, lastuamissyvyyden ja syötön sekä pöydän siirtonopeuden ja/tai kappaleen kehänopeuden
- pystyy suorittamaan hiontoja tarkkuusasteeseen IT 5 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.2 sekä hiomaan työvälinealan tyypilliset sovitushionnat
- osaa tehdä NC-ohjelman mm. ulkopuolisten halkaisijoiden ja reikien hiontaan sekä tasojen, muotojen, kartioiden, taskujen ja olakkeiden hiontaan
- osaa asettaa nollapisteen ja pystyy käyttämään ohjelmoinnissa työkierto-käskyjä ja toistolauseita
- osaa ottaa huomioon työvälinemitat, työvälinekorjaimien käytön ja sädekompensoinnit
- osaa parametriojelmoinnin perusteet ja pystyy hyödyntämään koneen parametriojelmoinnin ominaisuuksia ohjelmoinnissa
- osaa editoida ja simuloida työstöohjelman, tallentaa sen ja siirtää ohjelman työstökoneelle ja PC:n tietokantaan sekä tunnistaa virheilmoitukset
- tietää hiontanesteiden valinnan ja käytön periaatteet sekä vaikutuksen hiomatulokseen
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta

- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaiteinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

16 § NC-koordinaattihionta

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvälineen tai työvälineen osan valmistuksen ja valmistamaan sen
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan työt
- osaa valmistaa NC-koordinaattihiontamenetelmin työvälinealan tyyppisiä toleroituja ja sovitteellisia vaatimusten mukaisia kappaleita tai työvälineiden osia
- osaa suorittaa koordinaattihiomakoneella mm. tasojen, reikien, reikävälien, taskujen, muotoprofiilien ja sovitepintojen hionnan
- osaa valita kiinnitysvälineen tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää hiottavan kappaleen esim. työkoneen pöytään, ruuvipuristimeen, magneettipöytään ja istukkaan
- osaa määrittää ja hakulaitteiden avulla hakea kappaleen lähtömitat tasopinnasta tai reiästä ja suorittaa koneen pöydän ja kappaleen samansuuntaisuuden tarkastuksen
- tunnistaa hiomalaikan merkinnästä hioma-aineet, kuten alumiinioksidin, piikarbidin, boorinitridin ja timantin
- tietää karkeuden, kovuuden, rakenteen ja sideaineen merkityksen hiomalaikan koostumuksessa sekä tuntee normaalisti esiintyvät laikan kulumistyyppit
- osaa suorittaa hiomalaikan valinnan ottaen huomioon mm. laikkatyyppin, hiottavan aineen, pinnan laadun, laikan kehänopeuden, poistettavan aine-määrän ja hiomakoneen tehon sekä osaa teroittaa, muotoilla ja tasapainottaa hiomalaikan
- osaa suorittaa tasopintojen valmistukseen liittyvien työvälineiden/terien valinnan

- osaa tehdä NC-ohjelman mm. reikien, tasojen, muotojen, kartioiden, taskujen ja olakkeiden hiontaan
- osaa asettaa nollapisteet, pystyy ohjelmoinnissa käyttämään työkiertokäskyjä ja toistolauseita ja osaa ottaa huomioon työvälinemitat, työvälinekorjaimien käytön sekä sädekompensoinnit
- osaa parametriojelmoinnin perusteet ja pystyy hyödyntämään koneen parametriojelmoinnin ominaisuuksia ohjelmoinnissa
- osaa editoida ja simuloida työstöohjelman, tallentaa sen ja siirtää ohjelman työstökoneelle ja PC:n tietokantaan ja tunnistaa virheilmoitukset
- osaa valita hiottavan tuotteen ja valitun laikan mukaisesti lastuamisnopeuden, timantoimisnopeuden, lastuamissyvyyden, syötön, planetaarisyötön ja pöydän siirtonopeuden
- pystyy hiomaan tarkkuusasteeseen IT 5 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.2 sekä pystyy hiomaan työvälinealan tyypilliset sovitushionnat
- pystyy mittaamaan valmistamansa kappaleet 3D-mittalaitteella
- tietää hiontanesteiden valinnan ja käytön periaatteet sekä vaikutuksen hiomatulokseen
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaitoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtäväalueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

17 § NC-kipinätyöstö, uppokipinäinti

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvälineen tai työvälineen osan valmistuksen ja valmistamaan sen
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan työt

- osaa valmistaa NC-uppokinointimenetelmin työvälinealan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia vaatimusten mukaisia kappaleita tai työvälineiden osia
- pystyy valmistamaan tyypillisiä kipinätyöstöllä valmistettavia kappaleita mittatarkkuuteen IT 6, osaa säätää koneen säätöarvot taulukon avulla, tuntee pinnanlaadun yksiköt ja pystyy valmistamaan vaaditun VDI-VDA(Ra)-pinnanlaadun työstettävään kappaleeseen
- tuntee elektrodimateriaalit, osaa valita taulukoista elektrodin alimitat ja pystyy huomioimaan ne kipinöinnissä
- pystyy määrittämään tarvittavien elektrodien määrän ja työvarat sekä osaa säätää kipinöintiä ottaen huomioon elektrodien ja työstettävän aineen materiaalin sekä halutun pinnanlaadun
- tuntee työvälinejärjestelmän ja osaa käyttää työstökoneen paletointijärjestelmää
- osaa paikoittaa elektrodin ja työkappaleen siten, että saavutetaan työvälineen valmistuksen edellyttämä mittatarkkuus
- pystyy suorittamaan mittaukset valmistamalleen kappaleelle
- tiedostaa huuhtelun merkityksen kipinätyöstössä ja tuntee huuhtelunesteen ominaisuudet sekä osaa suorittaa oikeaoppisen huuhtelun siten, että kappaleeseen ei synny palojälkiä
- huoltaa suodattimet säännöllisesti
- ottaa huomioon huuhtelunesteen mahdollisesti aiheuttamat haitat iholle ja hengitysillemälle sekä tunnistaa ja osaa välttää kipinätyöstöön liittyvät sähkö- ja tulipaloriskit
- osaa tehdä NC-ohjelman kipinätyöstöön
- osaa mitata, asettaa elektrodin ja työkappaleen nollapisteet, pystyy ohjelmoinnissa käyttämään työkiertokäskyjä ja toistolauseita sekä osaa ottaa huomioon elektrodien alimitat ja kipinöintivälilykset
- osaa parametrioijelmoinnin perusteet ja pystyy hyödyntämään koneen parametrioijelmoinnin ominaisuuksia ohjelmoinnissa
- osaa editoida ja simuloida työstöohjelman, tallentaa sen ja siirtää ohjelman työstökoneelle ja PC:n tietokantaan ja tunnistaa virheilmoitukset
- pystyy käyttämään kipinätyöstölle tyypillisiä mittalaitteita, kuten 3D-mittausvälineitä ja optisia hakulaitteita
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaimoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä

- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtäväalueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

18 § NC-kipinätyöstö, lankasahaus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvälineen tai työvälineen osan valmistuksen ja valmistamaan sen
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan työt
- osaa valmistaa NC-lankasahausmenetelmin työvälinealan tyyppisiä toleroituja ja sovitteellisia vaatimusten mukaisia kappaleita tai työvälineiden osia
- pystyy valmistamaan tyyppisiä lankasahauksella valmistettavia 2-2,5D-kappaleita mittatarkkuuteen IT 6 ja osaa säätää koneen säätöarvot taulukon avulla
- tuntee pinnanlaadun yksiköt ja pystyy työstämään vaaditun pinnanlaadun Ra 0.2 työkappaleeseen
- tuntee lankasahauksessa langan ominaisuudet, työstöarvojen valinnan perusteet ja sahauksen alimitat ja osaa ottaa ne huomioon sahauksessa
- pystyy määrittämään työvaiheiden määrän ja työvarat sekä säätämään kipinöintiä ottaen huomioon työstettävän aineen
- tuntee työvälinejärjestelmän ja osaa käyttää työstökoneen kiinnitysjärjestelmää
- pystyy paikoittamaan työkappaleen siten, että saavutetaan työvälineen valmistuksen edellyttämä mittatarkkuus
- pystyy suorittamaan mittaukset valmistamalleen kappaleelle
- huoltaa säännöllisesti suodattimet
- ottaa huomioon huuhtelunesteen ominaisuuksien vaikutuksen työstössä
- osaa tehdä 2-2,5D -NC-ohjelmat kipinöintiin
- osaa mitata ja asettaa sahauksen työkappaleen nollapisteen/aloitukset ja pystyy ohjelmoinnissa käyttämään työkiertokäskyjä ja toistolauseita sekä osaa ottaa huomioon sahauksen alimitat ja kipinöintivälykset

- osaa parametriohjelmoinnin perusteet ja pystyy hyödyntämään koneen parametriohjelmoinnin ominaisuuksia ohjelmoinnissa
- osaa editoida ja simuloida työstöohjelman, tallentaa sen ja siirtää ohjelman työstökoneelle ja PC:n tietokantaan sekä tunnistaa virheilmoitukset
- pystyy käyttämään kipinätyöstölle tyypillisiä mittalaitteita kuten 3D-mittausvälineitä ja optisia mittalaitteita
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaiteinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

19 § Esiasetustyöt, esivalmistelu

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella tekemään menetelmäsuunnittelun ja esivalmistelun työvälineen tai työvälineen osan valmistukseen
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit, materiaalien ominaisuudet, rakenne- ja toimintaperiaatteet, valmistusmenetelmät sekä työprosessit ja kuormituksen suunnittelun
- osaa käyttää terien esiasetuslaitetta ja syöttää työkalutiedot työstökoneen työkalukirjastoon
- tuntee työväline- ja kiinnitysjärjestelmät ja pystyy suorittamaan työn esivalmistelun
- tuntee eri materiaaleille soveltuvat terämateriaalit ja niihin liittyvien eri tekijöiden vaikutuksen lastuttavuuteen
- tuntee teräaineelta vaadittavat kovuus-, sitkeys-, kuumalujuus- ja kemiallisen kulutuksenkeston ominaisuudet
- tuntee terämetallien valinnan perusteet ja pystyy valitsemaan työstöön taloudellisesti ja teknisesti kulloinkin soveltuvimman terämateriaalivaihtoehdon
- tuntee terägeometrian tekniset ja taloudelliset valinnan perusteet ja osaa opastaa oikean terävalinnan tekemisessä

- osaa suunnitella ja valmistaa työstöön tarvittavat erikois- ja muototerät
- pystyy suunnittelemaan ja toteuttamaan kappaleen kiinnityksen työstökoneelle työn tuottavuuden huomioon ottaen
- tuntee kappaleen kiinnitysjärjestelmät ja pystyy toteuttamaan kappaleiden kiinnitykset ottaen huomioon työstökoneiden ominaisuudet ja soveltavuuden suunnitellun kappaleen valmistukseen
- pystyy ohjaamaan ja opastamaan kappaleen kiinnitykseen liittyvissä kysymyksissä
- tuntee nykyaikaiset työstömenetelmät ja NC-tekniikan mahdollisuudet erilaisten työstömenetelmien sovelluksiin sekä tuntee miehittämättömän työstön vaatimukset
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaimoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtäväalueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

20 § Suurnopeustyöstö

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvälineen tai työvälineen osan valmistuksen ja valmistamaan sen
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan työn sekä opastamaan eri valmistusteknisten menetelmien valinnassa
- osaa valmistaa NC-suurnopeustyöstömenetelmin työvälinealan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia vaatimusten mukaisia kappaleita tai työvälineiden osia
- tuntee normaalin NC-työstön ja suurnopeustyöstön erot
- osaa valita työstöön oikeat terät, terien kiinnitystyövälineet ja paletointimenetelmät

- pystyy määrittämään oikeat työstönopeudet ja kappaleiden kiinnitysmenetelmät
- osaa ottaa huomioon kappaleen muodon ja materiaalin, kiinnitys- ja työstövoimien, lämpötilan ja jännitysten laukeamisen sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen
- osaa käyttää hakulaitteita, määrittää lähtömitan tasopinnasta tai reiästä ja tarkastaa koneen pöydän ja karan kohtisuoruuden
- osaa määrittää työvälineiden pituudet työstökoneen mitta-antureiden avulla tai erillisin mittausten menetelmin sekä tallentaa työvälinetiedot koneen työvälinetiedostoon
- osaa tehdä työvälineiden kutistusliitokset ja tuntee suurnopeustyöstön keskeiset turvatekijät
- osaa ottaa huomioon lämpötilan aiheuttamat mittamuutokset työstökoneen tarkkuuteen
- pystyy mittaamaan valmistamansa kappaleet 3D-mittalaitteella
- osaa rouhia ja viimeistellä sekä suorittaa koneistusta pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.2 ja reikien avarrusta tarkkuusasteeseen IT 6 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.2 tiedostaen muoto- ja sijaintitoleranssien keskeisen merkityksen työn suorittamisessa
- osaa valita kovien ja pehmeiden materiaalien työstöön sopivat leikkuuarvot
- osaa valmistaa tuotteita, joissa on uria, taskuja ja muotoja, tarkkuusasteeseen IT 6 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.2
- osaa tehdä NC-ohjelman ja asettaa nollapisteet sekä pystyy ohjelmoinnissa käyttämään työkiertokäskyjä ja toistolauseita
- osaa ottaa huomioon työvälinemitat, työvälinekorjaimien käytön ja sädekompensoinnit
- osaa editoida ja simuloida työstöohjelman, tallentaa sen ja siirtää ohjelman työstökoneelle ja PC:n tietokantaan sekä tunnistaa virheilmoitukset
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaiteinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

21 § Elektrodien valmistus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvälineen tai työvälineen osan valmistuksen ja valmistamaan sen
- tuntee elektrodien rakenteelliset periaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan tekemänsä työt
- tuntee elektrodin valmistusmenetelmät, kuten sorvauksen, jyrinnän, lankakipinätyöstön, muotohionnan ja uppokipinätyöstön, sekä tuntee eri menetelmien soveltuvuuden elektrodien valmistukseen
- tuntee elektrodimateriaalit, kuten grafiitit, wolramit, kuparit ja wolframikuparit, sekä työstettävien aineiden kipinätyöstöominaisuudet ja kipinätyöstetyiltä pinnoilta vaadittavat pinnanlaatuvaatimukset
- pystyy aihioimaan ja valmistamaan kipinätyöstön vaativat, mittatarkat elektrodit
- pystyy taulukoita käyttäen määrittämään elektrodien alimitat ja kipinävälykset
- ottaa huomioon grafiitin työstön pölyongelman, työvälineen nopean abrasiivisen kulumisen sekä terävien kulmien ja ohuiden ripojen murtumis- ja värähtelyherkkyyden
- tuntee myötä- ja vastajyrinnän edut ohuiden kappaleiden jyrinnässä ja pinnanlaadun saavuttamisessa
- tuntee elektrodien valmistuksen virhelähteet ja osaa ottaa huomioon työvälineen taipumat ja kulumisen vaikutuksen lopputulokseen
- osaa valita oikean elektrodimateriaalin ja pystyy valmistamaan elektrodin mittatarkkuuteen IT 6 pinnankarheudella Ra 0.2
- tuntee kipinätyöstön paletointijärjestelmät
- osaa elektrodien valmistuksessa ottaa huomioon niiden paikoitustarkkuudet työstökoneissa ja kiinnitysjärjestelmissä
- tuntee työstösuunnan vaikutukset ja osaa valita oikeat terämateriaalit ja leikkuuvarvot työstöön
- hallitsee vähintään yhden NC-työstömenetelmän elektrodien valmistuksessa
- pystyy suorittamaan 3D-mittaukset valmistamistaan elektrodeista
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta

- työskentelee tulostavasti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti sekä osaa ottaa huomioon kipinätyöstön kuormitettavuuden
- on yhteistyötaiteinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

22 § 5-akselinen työstö, moniakselinen työstö

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvälineen tai työvälineen osan valmistuksen ja valmistamaan sen
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan tekemänsä työt sekä opastamaan eri valmistusteknisten menetelmien valinnassa
- osaa valmistaa moniakselisen työstön menetelmin työvälinealan tyypillisiä toleroituja ja sovitteellisia vaatimusten mukaisia kappaleita tai työvälineiden osia
- osaa kiinnittää työstettävän kappaleen koneen pöytään, pöytätasoon, ruuvipuristimeen, istukkaan, kulmatasoon, jakolaitteeseen ja pyöröpöytään
- osaa ottaa huomioon kiinnitysvoiman, kappaleen muodon, lämpötilan, työstövoiman, jännitysten laukeamisen, materiaalin sekä muoto- ja sijaintitoleranssien vaikutuksen kiinnitykseen
- osaa käyttää hakulaitteita sekä määrittää lähtömitan tasopinnasta tai reiästä ja suorittaa koneen pöydän ja karan kohtisuoruuden tarkastuksen
- osaa määrittää työvälineiden pituudet työstökoneen mitta-antureiden avulla tai erillisin mittausmenetelmin sekä osaa tallentaa työvälinetiedot koneen työvälinetiedostoon
- tuntee mm. keskiöporien, tappiterien, muototerien, teräpäiden, lieriöjyrsinten, porien, kierteitysvälineiden, U-porien ja yleisavarruspäiden käytön ja terämateriaalien valinnan perusteet
- osaa valita työstöön tarvittavat terät, leikkuuarvot, työvälineet ja kiinnitysmenetelmät huomioon ottaen taloudellisen työskentelyn vaatimukset
- osaa tehdä terien kiinnitykset ja esiasetukset mm. weldonille, otsajyrsintuurnalle, kierteitystukoihin sekä erityyppisille holkki-istukoille

- osaa ottaa huomioon työvaran suuruuden ja suorittaa tarpeelliset tuennat värinän estämiseksi
- osaa rouhia ja viimeistellä tuotteita ja tehdä tasojen koneistusta pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.2, reikien avarrusta tarkkuusvaatimukseen IT 6 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.2 tiedostaen muoto- ja sijaintitoleranssien keskeisen merkityksen työn suorittamisessa
- osaa suorittaa porauksen, kierteityksen ja kalvimisen
- osaa valmistaa tuotteita, joissa on uria, taskuja ja muotoja, tarkkuusvaatimukseen IT 6 ja pinnanlaatuvaatimukseen Ra 0.2
- osaa tehdä NC-ohjelman 5-akseliselle työstökoneelle, osaa asettaa nollapisteet, pystyy ohjelmoinnissa käyttämään työkiertokäskyjä ja toistolauseita sekä osaa ottaa huomioon työvälinemitat, työvälinekorjaimien käytön ja sädekompensoinnit
- osaa editoida ja simuloida työstöohjelman, tallentaa sen sekä siirtää ohjelman työstökoneelle ja PC:n tietokantaan ja tunnistaa virheilmoitukset
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaitoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtäväalueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

23 § NC-painosorvaus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvaiheet ja työkokonaisuudet ja valmistamaan painosorvaustuotteen sekä tarvittavan työvälineen tai työvälineen osan
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan tekemänsä työt
- hallitsee painosorvauksen manuaalityöstömenetelmien perusteet ja tuntee hydraulisen kopiopainosorvin käytön sekä pystyy valmistamaan NC-paino-

sorvausmenetelmin vaativia toleroituja ja sovitteellisia vaatimusten mukaisia muotoja ja kappaleita

- osaa valita kiinnitysvälineen tarkoituksenmukaisesti ja kiinnittää kappaleen erityyppisin menetelmin
- osaa ottaa huomioon kappaleen muodon, kiinnitys- ja työstövoimat ja jännitysten laukeamisen valmistusmenetelmien ja työvaiheistusten valinnassa
- osaa valita valmistukseen sopivan NC-painosorvausmenetelmän
- tuntee materiaalin käyttäytymisen perinteisissä manuaalimenetelmissä ja osaa määrittää ottaen huomioon materiaalien ja muotojen vaikutuksen oikeat painosorvausrullat ja painimet
- hallitsee työstöratojen valmistuksen joy-stickilla ja pystyy muokkaamaan, oikomaan ja simuloimaan tehtyä ohjelmaa kuvaruudulla
- hallitsee tavallisen painosorvauksen ja venytyspainosorvauksen sekä niiden yhdistelmien periaatteet ja osaa laskea venytyspainosorvauksessa aineen ohenemisen
- hallitsee ulkopuolisen ja sisäpuolisen reunankäännön, kartion vedon, lieriön painosorvauksen, reunan langoituksen ja pinnan silityksen ja kiillotuksen sekä tietää, mitä jatkossa tehtävät pintakäsittelyt vaativat valmistetulta osalta
- tuntee voiteluaineiden ja eri materiaalien käyttäytymisen painosorvauksessa
- osaa laskea tarvittavan aihion mitat sekä tietää, milloin tarvitaan kappaleen hehkutusta ja miten se tehdään
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaitoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtäväalueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

24 § Tuotantoautomaatio, joustavat valmistusjärjestelmät

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja tuntee valmistamiensa työvälineiden toimintaperiaatteet

- tuntee joustavaan valmistusjärjestelmään liittyvän työympäristön ja käytössä olevan laatu järjestelmän ja laatuvaatimukset
- osaa laatia suunnitelman joustavan järjestelmän kappaleen käsittelylaitteille, kuten robotille tai tuotantosolun kappaleiden käsittelylaitteille
- tuntee kappaleiden kiinnitys- ja asemointijärjestelmät, osaa suorittaa tarvittavat mittaukset sekä pystyy käyttämään ja ohjelmoimaan joustavan valmistusjärjestelmän laitekokonaisuuksia
- hallitsee työvälineiden ja valmistettavien kappaleiden paletointijärjestelmän ja osaa suorittaa niiden asetukset, mittaukset ja ohjelmoinnin
- pystyy suorittamaan kappaleiden ja terien mittauksen ja asemoinnin 3D-mittalaitteella
- pystyy valitsemaan oikeat työvälineet, terät, työstönopeudet ja kiinnitysmenetelmät
- osaa käyttää ohjelmoinnissa työkiertokäskyjä sekä ottaa huomioon työväline- mitat ja sädekompensoinnit
- osaa editoida ja simuloida työstöohjelman, tallentaa sen ja siirtää ohjelman työstökoneelle ja PC:n tietokantaan sekä tunnistaa virheilmoitukset
- osaa muokata olemassa olevasta geometriasta työstöradat sekä valita työkalu- teknologian, lastuamisarvot, lastusyvyydet, työstösuunnat ja työstötavat
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaitoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

25 § Työvälineiden kokoonpano ja huolto

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvälineiden kokoonpanon ja työvälinehuollon tehtävälueen työvaiheet ja työkokonaisuudet ja suorittamaan ne
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet

- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan/raportoimaan tekemänsä työt
- osaa valmistaa käsityömenetelmin työvälialan vaativia, vaatimusten mukaisia kappaleita tai työvälaineiden osia
- osaa tehdä piirustusten ja vaatimusten mukaisesti työvälialan viilaus-, kiillotus- ja sovitustyöt sekä asennus- ja huoltotehtävät
- tuntee etsauksen, kipinätyöstön ja kiillotuksen ym. valmistusmenetelmät ja pinnanlaatuvaatimukset ja osaa ottaa ne huomioon muottihuollossa ja viilauksessa
- tuntee käsityömenetelmät ja -välineet, työvälaineiden toimintaperiaatteet, niiden yleisimmät toimihäiriöt ja virheet sekä työvälinetekniikan automatisoinnin perusteet ja pystyy suorittamaan työvälaineiden tarkistusmittaukset
- tuntee työvälialan valmistusmenetelmät, kuten sorvauksen, jysynnän, hionnan ja kipinätyöstön, sekä osaa käyttää näitä menetelmiä työvälainehuollon ja viilauksen avustavissa tehtävissä
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälaineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaitoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

26 § Viimeistely ja kiillotus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälialan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvälineen tai työvälineen osan valmistuksen työvaiheet ja työkokonaisuudet ja valmistamaan sen
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälaineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälaineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan tekemänsä työt
- osaa tehdä piirustusten mukaiset työvälialan kiillotustehtävät

- tuntee ja osaa valita kiillotuksen työmenetelmät sekä materiaalit ja työvälineet, kuten hiomakiven, hiomanauhan ja timanttitahnan
- tuntee kiillotuksen olosuhde- ja puhtausvaatimukset sekä kiillotettavien materiaalien ominaisuudet
- ottaa huomioon ennen kiillotusmenetelmän valintaa kiillotettavan pinnan geometrisen muodon ja pinnanlaadun ja huomioi mahdolliset muotovirheet sekä esittää tarvittaessa jatkotoimenpiteet ennen pinnan kiillotusvaiheita
- pystyy tekemään työvälinehuoltoon liittyvät pintojen korjaus- ja viimeistelytehtävät
- tietää pinnanlaadun merkityksen työvälineen toiminnalle
- tuntee toleranssi- ja sovitejärjestelmän perusteet sekä pinnanlaadun mittasuureet, kuten Ra, VDI-VDA ja SPI-SPA, ja etsauksen määrittämis- ja mittausperusteet
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulostavasti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaitoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

27 § Korjaushitsaus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvälineen tai työvälineen osan valmistuksen työvaiheet ja työkokonaisuudet ja valmistamaan sen
- tuntee työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä rakenne- ja toimintaperiaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat, tekemään tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan tekemänsä työt sekä suorittamaan kappaleiden korjaushitsaukset
- tuntee työkaluterästen hitsattavuuden
- tietää hitsauslaitteet ja lisäaineet
- osaa valita oikean hitsausmenetelmän sekä pystyy suorittamaan murtuneen,

kuluneen, virheellisesti koneistetun tai mittamuutosten vuoksi suoritettavan työvälineen korjaushitsauksen

- tietää työvälineen kovuuden, lämpökäsittelyn ja päästökestävyyden vaikutuksen hitsausaineen valintaan
- osaa ottaa huomioon kiillotettavuuden ja fotosyövytettävyyden ja kuumatyövälineissä syntyneen termisen väsymisen vaikutukset
- osaa ottaa huomioon karkenevien terästen hitsauksessa vetyhalkeaman syntyminen ja liitoksissa vallitsevat jännitykset
- osaa suorittaa korjaushitsauksen valitsemallaan, työhön soveltuvalla menetelmällä
- osaa määrittää oikean esikuumennus- ja työlämpötilan sekä suorittaa hitsauksen siten, että oikea työlämpötila säilytetään koko hitsauksen ajan
- osaa säilyttää hitsauspuikot asiallisissa hitsauskaapeissa
- käyttää oikeita työmenetelmiä virheellisten kohtien avauksessa
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaiteinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

28 § Lämpökäsittely

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvälineen tai työvälineen osan valmistuksen työvaiheet ja työkokonaisuudet ja valmistamaan sen
- tuntee jonkin työvälineryhmän työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat
- osaa tehdä kappaleiden lämpökäsittelyt ja suorittaa tarvittavat mittaukset ja dokumentoinnit
- tuntee yleisimmin työvälineissä käytetyt teräslaadut, materiaalityypit ja työvälineisiin käytettävien materiaalien ominaisuudet, kuten lujuuden,

sitkeyden, kulutuskestävyyden, korroosionkestävyyden, lämmönjohtavuuden, lämpökäsittelykyvyn ja mittapysyvyyden

- tuntee terästen seosaineet ja niiden vaikutuksen terästen rakenteeseen ja lämpökäsittelyllä saavutettaviin ominaisuuksiin
- tietää eri teräslaatuojen käyttösovellukset ja tarvittavat lämpökäsittelyt
- tuntee terästen faasimuutosten perusteet ja osaa suorittaa tärkeimpien työvälineiden lämpökäsittelyt, kuten karkaisun, nuorrutuksen, pehmeäksi hehkutuksen ja jännityksenpoistoherkutuksen
- osaa tavallisen martensiittisen karkaisun lisäksi suorittaa bainiitti-, etappi- tai pintakarkaisun, hiiletyksen tai työtyn
- tuntee tavallisimmat kovuudenmittausmenetelmät ja mittaussyköt sekä osaa valita mitattavalle kappaleelle tarkoituksenmukaisimman menetelmän ja pystyy suorittamaan lämpökäsittelyihin liittyvät kovuusmittaukset
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulostavasti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaiteinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtäväalueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

29 § Pinnoitusmenetelmät ja pinnoitus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvälineen tai työvälineen osan valmistuksen työvaiheet ja työkokonaisuudet ja valmistamaan sen
- tuntee jonkin työvälineyhtymän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat, suorittamaan tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan työt sekä suorittamaan kyseisen työvälineyhtymän työvälineille tyypilliset, vaatimusten mukaiset pintakäsittelyt tai pinnoitukset
- tuntee pinnoitusmenetelmät ja pinnoitteen käyttöalueet ja tietää pinnoituksella saavutettavat edut mm. kulumiskestävyyden, korroosionkestävyyden, työvälineen täyttymisen, työvälineen tarttumisen ja jännitysten pienentämisen

- tuntee alusmateriaalin pinnoitettavuuden, puhtausvaatimukset ja erityisvaatimukset sekä pinnoituksen paksuuden, kovuuden, liukuominaisuuksien, korroosionkestävyyden ja pinnanlaadun vaatimukset
- tuntee pinnoitettavan pintojen muotoilun, kuten pyörityssäteiden ja onkaloiden sekä kappaleen koon asettamat vaatimukset
- tuntee pinnoitepaksuuden vaikutuksen kappaleen toleransseihin ja mahdollisiin jälkityöstämistarpeisiin sekä pinnoituksen aiheuttamat muut dimensiomuutokset tai mahdolliset faasimuutokset kappaleessa
- tietää, miten vaurioitunut pinnoite korjataan tai poistetaan
- osaa mitata pinnan kovuuden ja pinnoitteen paksuuden tarkoituksenmukaisilla menetelmillä
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaimoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

30 § Aineenkoetusmenetelmät

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- tuntee materiaalien nimikkeet, luokittelun ja standardien merkitsemistavat
- pystyy standardien avulla määrittämään materiaalien kemiallisen koostumuksen ominaisuuksineen ja pääluokan käyttötarkoituksen mukaan
- tuntee materiaalit sekä pystyy suunnittelemaan ja suorittamaan materiaalin ominaisuuksien mittaukset ja analysoimaan tulokset
- pystyy määrittämään ja testaamaan tuotteen tai materiaalin sekä dokumentoimaan sen tuotestandardissa asetettujen vaatimusten mukaisesti
- pystyy suorittamaan materiaalin ominaisuuksien mittaukset ainetta rikkovin ja rikkomattomin menetelmin
- osaa määrittää mittavälineiden kalibrointimenetelmät ja vaatimukset sekä tuntee käyttämiensä koetuslaitteiden mittatarkkuuden ja soveltuvuuden suhteessa vaadittuihin arvoihin ja toleransseihin

- pystyy määrittämään materiaalin kemialliset ja mekaaniset ominaisuudet ja toteamaan virheet tuotestandardin luokittelun vaatimusten mukaisia testausmenetelmiä käyttäen
- pystyy määrittämään testattavien tuotteiden lukumäärän ja tulosten tulkintamenettelyn sekä osaa määrittää mittastandardien rajat
- osaa määrittää, minkälainen ainetodistus/koetustulos toteutetusta mittauksesta toimitetaan ja miten tuotteen jäljitettävyyks on dokumentoitava
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaitoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtäväalueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

31 § CAM-työstöratojen valmistus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan CAM-työstöradat työvälineeseen tai työvälineen osaan
- tuntee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden materiaalit ja materiaalien ominaisuudet sekä työvälineiden rakenne- ja toimintaperiaatteet
- pystyy laskemaan valmistusmitat, suorittamaan tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan tekemänsä työt sekä tekemään vaativat ohjelmat ja työ- ja menetelmäsuunnitelmat eri työstömenetelmille
- hallitsee tietotekniikkaa siten, että osaa käyttää työvälineiden osien valmistukseen soveltuvaa CAD/CAM-ohjelmaa
- osaa hakea esim. DXF- tai IGES-muotoon käännetyn 3D-geometrian ja muodostaa geometrian rajaviivat
- hallitsee NC-työstön, osaa tehdä työsuunnitelman ja hallitsee ohjelman rakenteen ja käsitteistön
- osaa muokata olemassa olevasta geometriasta työstöradat sekä valita työkaluteknologian ja eri materiaaleille oikeat lastuamisarvot, lastusyvyudet, työstösuunnat ja työstötavat
- tuntee terien leikkuugeometrian vaikutuksen työstötulokseen ja osaa valita

oikeat terät ja pystyy laskemaan eri valmistustapojen kustannukset

- hallitsee yrityksen sisäisen ja ulkoisen tiedonsiirron ja osaa siirtää valmiin koodikielisen NC-ohjelman työstökoneelle
- osaa simuloida ja editoida ohjelmaa sekä siirtää ohjelmat tietojärjestelmään
- hallitsee ohjelmien pakkaamisen, lähetyksen ja purkamisen
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaiminen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

32 § Mallinnus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan ja mallintamaan työvälineen tai työvälineen osan
- pystyy laskemaan valmistusmitat, suorittamaan tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan työt sekä tekemään mallinnuksen mitoitetusta kuvasta, tiedostosta, veistelymallista, työvälineen osasta, tuoteajatuksesta ja tuotteesta
- tuntee käyttämänsä ohjelman ominaisuudet ja osaa keskeisimmät käyttötavat, kuten lankamallinnuksen, pintamallinnuksen ja soliditilavuusmallinnuksen, sekä hallitsee luotujen mallien muokkauksen
- tuntee piirremallinnuksen periaatteet ja sovellusmahdollisuudet mallinnuksessa sekä parametrisyyden käytön soveltamisen mallinnuksessa
- hallitsee geometrinen elementtien pintatyypin luonnin sekä splinien ja nurbs-käyrien käytön perusteet
- pystyy muokkaamaan/trimmaamaan ja luomaan saamastaan perustiedosta tai tiedostosta halutun, lähtötilannetta vastaavan 3D-mallin, jota voidaan käyttää CAM-työstöratojen luontiin tai suunnittelun apuna
- hallitsee valmistetun mallin simuloinnin
- hallitsee yrityksen sisäisen ja ulkoisen verkkoympäristössä toimivan tiedonsiirron

- tuntee tiedonsiirron standardit ja osaa käsitellä eri muodossa olevia tiedostoja (esim. IGES, DXF, VDA)
- pystyy vastaanottamaan ja lähettämään tiedostoja sekä hallitsee tiedostojen pakkauksen ja purkamisen
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaiminen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

33 § Työvälinesuunnittelu

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- hallitsee oman alansa työvälineryhmän työvälineiden toimintatavat ja rakenteet
- osaa suunnitella työvälineen tai työvälineen osan lähtökohtana piirustus tai malli tuotteesta sekä perustiedot tuotteen valmistusmääristä, valmistusmenetelmästä ja laatuvaatimuksista
- pystyy valitsemaan työvälinemateriaalit valmistajan luettelosta ja määrittämään työvälineelle soveltuvan kovuuden ja pinnoitusmenetelmät
- osaa valita luettelosta työvälineen standardiosat ja pystyy mitoittamaan työvälineen ottaen huomioon standardiosien toleranssi- ja sovitemitat
- pystyy suunnittelemaan työvälineen tai työvälineen osan esim. CAD-suunnitteluohjelmistoa käyttäen
- osaa luoda työvälinemallin valmistettavalle kappaleelle ja määrittää työvälineen perusosat, kiinnityskohdat, kutistumat, päästöt ja välkykset
- tuntee mallien virheiden vaikutukset työvälinesuunnittelussa
- pystyy suorittamaan suunnittelemansa työvälineen toiminnallisen arvioinnin ja tarvittaessa lujuustarkastelun
- osaa tiedonsiirron sekä tiedon pakkauksen ja purkamisen
- osaa ottaa suunnittelutyössä huomioon valmistusmenetelmien vaatimukset ja mahdollisuudet sekä tuotteen laadun ja valmistuksen taloudellisuuden asettamat vaatimukset

- osaa ottaa suunnittelussa huomioon työvälineiden huoltoon ja turvallisuuteen liittyvät tekijät
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaiteinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- hallitsee tuotantoon liittyvän raportoinnin tuotannonohjausjärjestelmien mukaisesti
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

34 § Täyttymisanalyysit

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan täyttymisanalyysin työvälineellä valmistettavaan tuotteeseen tai tuotteen osaan
- tuntee analysoitavien tuotteiden materiaalit ja niiden ominaisuudet, työvälineiden rakenteelliset periaatteet sekä erilaisten pinnoitusten ja pinnanlaadun vaikutukset muotin täyttymisessä
- pystyy määrittämään valmistusmitat, mittaamaan ja dokumentoimaan tekemänsä työt sekä tekemään vaativat, analysointiin pohjautuvat, korjaavat toimenpiteet ja menetelmäsuunnitelmat
- hallitsee tietotekniikan ja osaa käyttää täyttymisanalyysiin soveltuvaa ohjelmaa
- tietää analysointiohjelmien erot eri analyysien välillä ja pystyy näin soveltamaan oikeanlaista ohjelmaa analyysiin
- tuntee puristettavat materiaalit pääryhmittäin ja tietää näiden materiaalien ominaisuudet
- pystyy hankkimaan tarkemmat tiedot ja ominaisuudet kaikista materiaaleista tarkempaa analyysiä varten
- osaa hakea ja muuttaa 3D CAD -ohjelman tiedoston analysointiohjelmalla luettavaan muotoon
- osaa arvioida kappaleelle sopivan pinta- tai tetra-verkon

- osaa ohjelman avulla löytää optimaalisen syöttökohdan ja yhtymäsaumat sekä määrittellä ilmauksien paikat ja mahdolliset puristamisen aikana esiin tulevat ongelmakohdat (imujäljet, vääntymät, jaksoajat ym.)
- osaa tehdä suunnittelijalle ja puristajalle raportin, josta selviävät mahdolliset tuotemuutosta tarvitsevat kohdat, arvioitu jaksoaika, sulkupaine, syöttöpiste, vääntymät ja muotin tarvitsema jäähdytys
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulostavasti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaiteinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

35 § Mittaus ja laadunvalvonta

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- tuntee asetetut laatutavoitteet, osaa toimia laatujärjestelmien mukaisesti ja hallitsee yrityksen laadunmittausmenetelmät
- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan mittausmenetelmät ja mittausohjelman työvälineelle tai työvälineen osalle
- pystyy laskemaan valmistusmitat ja suorittamaan mittaukset sekä dokumentoimaan ne
- kykenee varmistamaan tuotantoprosessin tuotteiden valmistuksen laadun
- osaa valita piirustuksissa olevien laatuvaatimusten mukaiset mittavälineet
- tuntee mittauksen kalibrointijärjestelmän, osaa tarkistaa, kalibroida ja huoltaa mittavälineet sekä suorittaa mittaukset ottaen huomioon lämpötilan aiheuttamat mittamuutokset ja muut mittaukselle vaikuttavat virhetekijät
- osaa käyttää koordinaattimittauskonetta tai optista mittakonetta sekä suorittaa käytettävien mittakärkien kalibroinnin
- pystyy käyttämään mittauskoneeseen liittyviä ohjelmointi- ja tiedonsiirtojärjestelmiä
- osaa ottaa huomioon eri valmistusmenetelmien mittatarkkuudet sekä

tuotteen laadun ja valmistuksen taloudellisuuden asettamat vaatimukset

- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaiteinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- hallitsee tuotantoon liittyvän raportoinnin tuotannonohjauksjärjestelmien mukaisesti
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtäväalueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

36 § Kansainvälinen toiminta

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- pystyy kommunikoimaan vieraalla kielellä (vastaten yleisten kielitutkintojen taitotasoa 3)
- tuntee riittävästi tekniikan sanastoa pystyäkseen tulkitsemaan työohjeita ja teknisiä asiakaspapereita sekä keskustelemaan työtehtävistä
- tuntee viestimien käytön ja osaa hankkia tietoja Internet-selaimia käyttäen
- hallitsee ulkomaantyöhön liittyvät perustoiminnot ja pystyy itsenäisesti toimimaan ja työskentelemään kansainvälisessä toimintaympäristössä
- on tietoinen itseään koskevasta sosiaaliturvasta ja tietää tai osaa selvittää työ sopimustaan koskevat erityisehdot
- tietää tai osaa selvittää ulkomaantyön lait ja viranomais määräykset ja verotusta koskevat ehdot sekä ymmärtää ulkomaantyöhön ja muuttoon liittyvät erityisvaatimukset
- tietää ne vastuut ja valtuudet, jotka työnantaja asettaa hänelle hänen työskennellessään ulkomailla
- tietää ne perusasiat, joiden avulla hän pystyy neuvottelemaan ja sopimaan työehdoista työnantajan kanssa
- osaa hakea tarpeellista tietoa siitä kohdemaasta, johon hän asettuu, sekä pystyy käytännössä toimimaan hankkimiensa perustietojen mukaisesti
- osaa ottaa huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- pystyy ongelmatilanteissa ottamaan kohdemaassa yhteyden tarvittaviin viranomaisiin, kuten konsulaattiin, lähetystöön ja poliisiin

- pystyy perehdyttämään ja opastamaan muita ulkomaantyötä koskeissa sopimus- ja erityisvaatimuksissa.

37 § Projektin hallinta

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- hallitsee yrityksen projektinhallinnan menetelmät ja työvälineet
- osaa lukea työvälinealan työpiirustuksia ja pystyy kuvien perusteella suorittamaan valmistuksen suunnittelu- ja kuormitustehtäviä jotakin käytössä olevaa tuotannon ohjausjärjestelmää käyttäen
- pystyy määrittämään projektin käytössä olevat välineet, voimavarat ja aikataulut sekä ennakoivaltielun sekä investointien tarpeet
- tuntee mm. materiaalien, standardiosien, lämpökäsittelyn, pinnoituksen ja työvälinetoimitusten toimitusaikataulut ja osaa ottaa ne huomioon projektin aikataulun suunnittelussa
- hallitsee prosessin dokumentointimenetelmät, projektin päättämisen ja kustannusten seurannan toimenpiteet
- osaa antaa asiakkaalle tarvittavaa informaatiota sekä tuntee yrityksen toimitus- ja alihankintaketjun
- on kustannustietoinen, työskentelee tulosvastuullisesti ja osaa ottaa huomioon prosessin sekä tuotteen laadun ja valmistuksen taloudellisuuden asettamat vaatimukset
- on yhteistyötaiteinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja hallitsee tuotannon-ohjausjärjestelmän mukaisen raportoinnin, mittarit ja pystyy tallentamaan asiakkaan esittämän informaation tai asiakaspalautteen
- osaa arvioida omaa ja projektin työsuoritusta ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- osaa ottaa tehtävässään huomioon turvallisuuden ja ympäristöön liittyvät tekijät
- pystyy opastamaan muita tehtäväalueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

38 § Tuotannon suunnittelu

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- hallitsee yrityksen kapasiteetin ja kuormituksen seurannan menetelmät ja työvälineet

- tuntee työvälinealan toimintaympäristön ja pystyy työkokonaisuuksien perusteella suorittamaan valmistuksen suunnittelu- ja kuormitustehtäviä jotakin käytössä olevaa tuotannon kuormituksen seurantajärjestelmää käyttäen
- pystyy määrittämään yrityksen käytössä olevat välineet, voimavarat ja aikataulut sekä ennakkovalmistelun sekä investointien tarpeet
- osaa suunnitella oman vastuualueensa vaiheketjun sekä liittyy vaiheille tuotannon edellyttämien materiaalien ja tarvikkeiden varaukset ja hankinnan
- tuntee oman toimintonsa hankintaprosessin ja ostotoimintaa tekevät henkilöt
- hallitsee tuotannon kuormituksen karkea- ja hienosuunnittelun ja pystyy toimimaan joustavasti työvaiheketjujen, työvaiheiden ja kuormituksen ajoituksen hallinnassa
- ottaa huomioon asiakkaan tarpeet ja odotukset sekä tuntee niiden vaikutukset yrityksen toimintaan ja tuloksellisuuteen
- on kustannustietoinen, työskentelee tulosvastuullisesti ja osaa ottaa huomioon eri prosessien sekä tuotteen laadun ja valmistuksen taloudellisuuden asettamat vaatimukset
- on yhteistyötaitoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja hallitsee tuotannon suunnittelun, mittarit ja kuormituksen mukaisen raportoinnin sekä pystyy tallentamaan asiakkaan esittämän informaation tai asiakaspalautteen
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan ja pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- osaa ottaa tehtävässään huomioon turvallisuuteen ja ympäristöön liittyvät tekijät
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

39 § Työväline- ja automaatiojärjestelmien valmistus ja huolto

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa lukea laite-, kokoonpano- ja automaatiopiirustuksia
- tuntee toimialansa automaatiojärjestelmien rakenneominaisuudet ja toimintaperiaatteet sekä automaatiolaitteen asennuksen ja virheettömän toiminnan niille asettamat vaatimukset
- osaa koota, asentaa ja korjata koneita ja laitteita sekä käyttää asennustyössä tarkoituksenmukaisia työmenetelmiä ja välineitä
- tuntee sähköalan säännökset ja rajoitukset, joiden puitteissa voi tehdä ohjaus- ja automaatiolaitteiden asennuksia

- tuntee ohjausjärjestelmien erot ja ohjausjärjestelmien toteuttamistavat, kuten langoitettut logiikat, ohjelmoitavat logiikat, sulautettu tietokoneohjaus, tietokoneohjaus ja liikkeenohjausjärjestelmä
- osaa kaaviosta tai ohjauslaitteista tunnistaa ohjausjärjestelmässä käytetyn ohjaustavan
- osaa valmiiden työpiirustuksien avulla valmistaa automaation ohjauslaitteiston, joka koostuu ohjausjärjestelmistä ja mekaanisesta osasta
- osaa suorittaa johdotuksen piirikaavioiden ja johdotuskaavioiden avulla
- osaa tehdä sähkömoottorin ja sylinterikäyttöjen sekä sähköventtiilien asennukset pneumaattisiin ja hydraulisiin laitteistoihin
- tuntee esim. releiden, lämpölaukaisijoiden, aikareleiden (veto/päästö) ja taajuusmuuttajien toimintaperiaatteen
- tuntee yleisimmät sähkötekniikan piirrosmerkit, kuten kytkimen, releen, merkinantolaitteen, suojalaitteen ja moottorin piirrosmerkit, sekä pneumatiikkaan ja hydraulikkaan liittyvät piirrosmerkit
- pystyy selvittämään järjestelmän toiminnan pneumatiikka- ja hydraulikka-kaavioiden avulla
- osaa testaus- ja käyttötilanteissa selvittää ohjauslogiikan tulojen ja lähtöjen tilat sekä ohjaussignaalien tilan toimilaitteita ohjaavilta komponenteilta merkkivaloja tai yleismittaria käyttäen
- tietää, millaisia tapaturmavaaroja automaatio ja sen toiminnan keskeytys saattavat aiheuttaa toimintaa uudelleen käynnistettäessä
- osaa ratkaista tyypilliset laitteiston häiriötilanteet ja suorittaa niiden korjaukset
- ymmärtää ja osaa tulkita laitekokonaisuuksien asennukseen liittyviä ohjeita sekä osaa tehdä laiteasennuksiin liittyviä mittauksia ja säätöjä
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaimoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- hallitsee tuotantoon liittyvän raportoinnin tuotannonohjausjärjestelmien mukaisesti
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

40 § Kiinnittimien ja kiinnitysjärjestelmien valmistus

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- osaa suunnitella kiinnitysjärjestelmiä ja pystyy kuvan perusteella suunnittelemaan työvälineiden kiinnittimet ja kiinnitysjärjestelmät
- pystyy laskemaan valmistusmitat, suorittamaan tarvittavat mittaukset ja dokumentoimaan työt sekä tekemään työvälineille tarvittavat kiinnitysvälineet ja -järjestelmät
- osaa suunnitella kiinnittimien rakenteet ja valmistaa kiinnittimet ja kiinnitysjärjestelmät, kuten porausohjaimet, koneistuskeskusten kiinnittimet ja modulaariset kiinnityssarjat sekä kappaleen kiinnitykseen tai paikannukseen liittyvät automaatiojärjestelmät
- tietää työstövoimien merkityksen erilaisissa työstötilanteissa ja osaa rakentaa helpokäyttöisiä elementtirakenteisia kiinnittimiä ja ohjaimia monimuotoisten kappaleiden taloudellista työstämistä ja kokoamista varten
- tietää tarkoituksenmukaisten kiinnittimien ja kiinnitysjärjestelmien merkityksen tuotteen mittatarkkuuteen ja laatuun
- osaa ottaa huomioon eri valmistusmenetelmien mittatarkkuudet sekä tuotteen laadun ja valmistuksen taloudellisuuden asettamat vaatimukset
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulosvastuullisesti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaimoinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- hallitsee tuotantoon liittyvän raportoinnin tuotannonohjausjärjestelmien mukaisesti
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

41 § Hydrauliiikka- ja pneumatiikkajärjestelmät

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja

- tuntee hydrauliiikan ja pneumatiikan sovelluksien valintaperusteet erilaisten käyttökohteiden tarpeisiin

- hallitsee järjestelmiin liittyvät fysiikan perustiedot ja järjestelmiin liittyvien suureiden mittayksiköt sekä ymmärtää järjestelmien komponenttien toiminnan
- osaa lukea standardien SFS 2247 ja ISO 1219 mukaisia hydrauliiikan ja pneumaatiikan piirrosmerkkejä ja pystyy kytkentäkaavioita ja teknisiä asiapapereita käyttäen selvittämään järjestelmän toiminnan
- tuntee hydraulisten ja pneumaattisten venttiilien rakenteet, osaa piirrosmerkeistä tulkita ohjausten merkinnät ja tuntee tyypilliset ohjausten käyttötavat ja -kohteet
- tuntee proportionaalitekniikan ja servotekniikan edut järjestelmien toiminnan ohjauksessa ja pystyy tunnistamaan venttiilit kilpimerkintöjen perusteella
- tuntee sylinterien perustyyppit, niiden toimintaperiaatteet ja tyypilliset käyttökohteet ja osaa päätellä sylinterien kiinnitystavat ja liittämistavan putkistoon
- tuntee järjestelmän putkistoissa käytettävät putkilaadut ja letkutyyppit, niiden ainesmerkinnät, mitoituksen sekä oikeat käsittely- ja säilytystavat
- tuntee putkistoissa käytettävät liitin- ja kierretyyppit ja osaa valmistaa ja asentaa putkistot ottaen huomioon järjestelmän puhtausvaatimukset
- osaa ratkaista tyypilliset laitteiston häiriötilanteet ja suorittaa niiden korjaukset
- ymmärtää järjestelmän tapaturmavaarat ja osaa ottaa ne huomioon työtehtävissään
- ottaa työssään huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät
- huolehtii työpaikan järjestyksestä ja siisteydestä sekä huolehtii koneiden, laitteiden ja työvälineiden huollosta
- työskentelee tulostavasti, kustannustietoisesti ja tehokkaasti
- on yhteistyötaiteinen, osaa toimia asiakaslähtöisesti ja tuntee sekä ymmärtää vastuunsa työyhteisön jäsenenä
- osaa arvioida omaa työsuoritustaan sekä pystyy esittämään virheelliseen työsuoritukseen korjaavat toimenpiteet
- pystyy opastamaan muita tehtävälueella ottaen huomioon sekä työyhteisön että opastettavan edellytykset työn tekemiseen.

b) Ammattitaidon osoittamistavat pykälissä 4-41

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

Ammattitaito osoitetaan 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. Vaadittu osaaminen arvioidaan suunnittelusta ja/tai tehtävän suorituksen suunnittelusta, suorituksesta ja lopputuloksesta ottaen huomioon myös muut

ammattitaitoon kuuluvat asiat. Tutkintotilaisuudessa myös arvioijan kokemus ja käsitys työstä sekä tuotantoprosessista on keskeinen, koska hän tekee johtopäätöksiä tutkinnon suorittajan suorituksesta ja työprosessiin osallistumisesta.

Työsuorituksen aikana tutkinnon suorittajalle voidaan esittää myös täydentäviä lisäkysymyksiä. Työn taustalla olevien oheistaitojen, tietojen sekä ohjeiden hallinta voidaan tarkistaa myös erillisillä kokeilla siltä osin kuin se ei selviä itse työsuorituksesta.

Mikäli tutkintotilaisuuteen valittu työ ei kata perusteiden vaatimuksia siinä laajuudessa, että osaamisen voidaan luotettavasti todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia, on järjestäjä velvollinen varmistamaan vaadittu osaaminen muilla arviointikeinoilla. Tarvittaessa ammattitaito voidaan osoittaa useammassa osassa ja kohteessa kuitenkin niin, että osaaminen tulee arvioiduksi vaatimusten edellyttämässä laajuudessa.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit pykälissä 4–41

Suoritukset arvioidaan asteikolla hyväksytty tai hylätty. Tutkinnon suorittajalle tulee antaa mahdollisuus ennen arviointia perustella oma työsuorituksensa. Arvioijien on hyvä antaa tutkinnon suorittajalle selvitys siitä, miksi suoritus esitetään hylättäväksi. Ammatillisen kehittymisen edistämiseksi myös hyväksyttäväksi esitetystä suorituksesta on hyvä antaa palaute.

Arvioinnissa tutkinnon suorittajan ammattitaitoa verrataan tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksiin.

Suoritus hyväksytään, jos

- tutkinnon suorittaja osaa mitä tutkintovaatimuksissa edellytetään
- tutkinnon suorittaja osaa tehdä toimivat ja turvalliset työsuunnitelmat
- tutkinnon suorittaja osaa toimia aloitteellisesti ja työskentelee asetettujen tavoitteiden mukaisella joutuisuudella
- tutkinnon suorittaja toimii työympäristössä vastuullisesti huolehtien työympäristön terveellisyydestä ja turvallisuudesta
- työn lopputulos on toimiva sekä sopimuksen ja määräysten mukainen
- tutkinnon suorittaja on yhteistyökykyinen
- työn lopputulos täyttää vaatimusten mukaisen laatutason
- tutkinnon suorittaja osaa dokumentoida työn ja tarvittavat mittaukset
- muutoin tutkinnon suorittajan toiminta on pääpiirteiltään seuraavan kuvauksen mukaista:

Tutkinnon suorittaja hallitsee kokonaisuuksia sekä tuntee työn prosessiin liittyvät vaatimukset ja odotukset. Työn suoritus etenee johdonmukaisesti ja suorituksesta käy ilmi myös ammatillisen osaamisen perustana oleva tiedon hallinta. Tutkinnon suorittaja osaa tarvittaessa hankkia tietoa ja kykenee käyttämään työssään tarvittavia standardeja, asiapapereita ja lähdeaineistoja sekä mittalaitteita ja koneita. Hän valitsee oikeat työmenetelmät, välineet sekä materiaalit ja tuntee materiaalien valinnan perusteet. Hän tuntee työelämän laatu järjestelmän tavoitteet ja mene-

telmät. Hän on kustannustietoinen ja ottaa huomioon toiminnan kokonais-taloudellisuuden. Hän on yhteistyökykyinen ja osaa palvella ulkoisia asiakkaita hyvin työpaikkansa palveluperiaatteiden mukaisesti. Hän ottaa huomioon myös sisäisen asiakkuuden vaatimukset työsuorituksissa. Hän noudattaa työturvallisuus-ohjeita ja -määräyksiä. Hän huolehtii työympäristönsä järjestyksestä ja työpaikkansa siisteydestä. Hän osaa tarvittaessa arvioida omaa työsuoritustaan ja perustella tekemänsä ratkaisut.

Suoritus hylätään, jos

- työn lopputulos ei ole toimiva tai on annettujen ohjeiden vastainen
- 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 suorituksen välittömään keskeytykseen ja hylkäämiseen.

42 § Yrittäjyys

a) Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja tietää, mitä yrittäjänä toimiminen edellyttää. Hän osaa arvioida yrittäjyyttään 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 liikeidean ja tietää, miten sitä käytetään toiminnan suunnittelun ja toteutuksen pohjana. Hän tietää, millaisia taloudellisia, tuotannollisia ja henkisiä voimavaroja yritystoiminnan toteuttaminen vaatii ja osaa arvioida niiden tarpeen esimerkiksi omaa yritystoimintaa aloitettaessa.

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

b) Ammattitaidon osoittamistavat

Näytössä arvioidaan

- yksilön arvoja ja henkilökohtaisia yrittäjyysvalmiuksia sekä
- yksilön yrittämisen taitoja ja tietoja.

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 analyysejä. Tutkinnon suorittajaa ei arvioida sen suhteen, onko hän hyvä yrittäjä vai ei, vaan tavoitteena on muodostaa henkilön yrittäjäyysprofiili, jota tulkitsemalla tutkinnon suorittaja 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 tutkinnon suorittaja työstää yritysideoita liikeideaksi. Toimivan liikeidean rakentamisessa hänen tulee tarkastella monipuolisesti toimintaympäristöä erityisesti alalle aikovan yrittäjän näkökulmasta. Hän osaa käydä keskusteluja mahdollisesta yrityksensä käynnistämisestä ja siihen liittyvistä kysymyksistä alan asiantuntijoiden kanssa.

Tutkinnon suorittaja osaa laatia liiketoiminnassa tarvittavat keskeiset suunnitelmat ja arvioida niiden toimivuutta. Hän pystyy tarkastelemaan todennäköisen yrityksensä resurssitarvetta. Näyttöä voidaan täydentää selvityksien, laskelmien ja muiden kirjallisten tuotosten sekä suullisten keskustelujen ja haastattelujen avulla.

c) Arvioinnin kohteet ja kriteerit

Tutkinnon suorittajan näyttöä arviotaessa arvioinnin kohteita ovat

- omien yrittäjävalmiuksien arviointi ja oman yrittäjyyttä tukevan kehittämisen suunnittelu
- yritystoiminnan käynnistämisessä tarvittavien perusvalmiuksien laaja tuntemus ja keskeisten asioiden hallinta
- asiantuntijapalvelujen käyttö ja tietolähteiden hyödyntäminen.

Arvioinnin kriteerit ovat seuraavat:

Tutkinnon suorittaja tietää, mitä yrittäjänä toimiminen edellyttää ja millaiset valmiudet tukevat yrittäjänä menestymistä. Hän pystyy erittelemään yrittäjänä toimimisen valmiuksiaan ja myös 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, tarvittavien resurssien ja riskien osalta voidakseen keskustella asiantuntijoiden kanssa oman yrityksensä toiminnan vaihtoehtoista. Hän tietää, millaisia

taloudellisia ja tuotannollisia sekä henkisiä voimavaroja yritystoiminnan toteuttaminen vaatii ja osaa arvioida niiden tarpeen esimerkiksi omaa yritystoimintaa aloitettaessa. Hän tuntee yritystoiminnan aloittamisen lakisäätteiset 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 työvälteenä, 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, maksukyvyyn ja tuloksen suhteen. Hän ymmärtää kustannuslaskennan periaatteet ja tietää, mitkä markkinalähtöiset tekijät tulee ottaa myös huomioon tuotteiden tai palvelujen järkevässä hinnoittelussa. Hän osaa laatia yritykselleen karkean tulo- ja menoarvion ja osaa hankkia tietoa ja asiantuntijapalveluja alan yritystoiminnan verotuksellisten kysymysten ratkaisemiseen.