

KONE- JA METALLIALAN PERUSTUTKINTO 2010

AUTOMAATIOTEKNIIKAN JA KUNNOSSAPIDON KOULUTUSOHJELMA

AUTOMAATIOASENTAJA

KUNNOSSAPITOASENTAJA

VALMISTUSTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

KONEENASENTAJA

KONEISTAJA

LEVYSEPPÄHITSAAJA

TYÖVÄLINEVALMISTAJA

HIENOMEKAANIKKO

VALIMOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

VALAJA

VALUMALLINVALMISTAJA

AMMATILLISEN
PERUSTUTKINNON
PERUSTEET

© Opetushallitus

Kansi: Mainostoimisto Pramedia Oy

Graafinen suunnittelu: Layout Studio Oy/Marke Eteläaho

Taitto: Layout Studio Oy/Marke Eteläaho

Viimeistely: **sedu**

ISBN 978-952-13-4330-8 (nid.)

ISBN 978-952-13-4331-5 (pdf)

Oy Fram Ab, Vaasa 2010



MÄÄRÄYS

19.5.2010

39 /011/2010

Voimassaoloaika: 1.8.2010 alkaen toistaiseksi

Säännökset, joihin toimivalta määräyksen antamiseen perustuu:
L 630/1998, 13 § 2 mom
A 811/1998, 10 §, 12 §
L 631/1998, 13 § 2 mom

Kumoo Opetushallituksen määräyksen 17.2.2000 nro 33/011/2000 sekä tämän tutkinnon osalta seuraavat määräykset 1.8.2001 nro 42/011/2001 19.6.2002 nro 34/011/2002 27.8.2004 nro 28/011/2004 30.9.2005 nro 32/011/2005 13.2.2007 nro 5/011/2007

AMMATILLISEN PERUSTUTKINNON PERUSTEET Kone- ja metallialan perustutkinto

Muuttaa Opetushallituksen määräystä

Opetushallitus on päättänyt Kone- ja metallialan perustutkinnon perusteista (opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteet) liitteen mukaisesti.

Määräystä on noudatettava 1.8.2010 jälkeen alkavassa peruskoulutuksessa (opetussuunnitelmaperusteinen koulutus) ja näyttötutkinnoissa. Ennen tämän määräyksen voimaantuloa aloitettu koulutus ja näyttötutkintosuoritukset voidaan saattaa loppuun määräyksen 17.2.2000 nro 33/011/2000 mukaisesti 31.7.2020 mennessä, ellei muista säädöksistä ja määräyksistä muuta johdu.

Opetussuunnitelmaperusteisessa koulutuksessa koulutuksen järjestäjän tulee laatia ja hyväksyä opetussuunnitelma noudattaen, mitä näissä tutkinnon perusteissa on määrätty.

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

Koulutuksen järjestäjä, tutkinnon järjestäjä ja tutkintotoimikunta eivät voi jättää noudattamatta tätä määräystä tai poiketa siitä.

Pääjohtaja

Timo Lankinen

Yli-insinööri

Seppo Valio

LIITE

Kone- ja metallialan perustutkinnon perusteet

SISÄLTÖ

	JOHDANTO	8
1	KONE- JA METALLITEKNIIKAN PERUSTUTKINNON TAVOITTEET JA TUTKINNON MUODOSTUMINEN	9
	1.1 Kone- ja metallialan perustutkinnon tavoitteet	9
	1.2 Kone- ja metallialan perustutkinnon muodostuminen	14
	1.3 Elinikäisen oppimisen avaintaidot	21
	1.4 Jatko-opintokelpoisuus	24
2	PERUSTUTKINNON PERUSTEIDEN TOIMEENPANO AMMATILISESSA PERUSKOULUTUKSESSA	25
	2.1 Opetussuunnitelman laadinta ja sisältö	25
	2.1.1 Opetussuunnitelman yhteinen osa	26
	2.1.2 Opetussuunnitelman tutkintokohtainen osa	26
	2.1.3 Henkilökohtainen opiskelusuunnitelma	27
3	PERUSTUTKINNON SUORITTAMINEN NÄYTTÖTUTKINTONA	28
	3.1 Yleistä näyttötutkintojärjestelmästä	28
	3.2 Näyttötutkintojen järjestäminen	28
	3.3 Näyttötutkinnon suorittaminen	28
	3.4 Näyttötutkinnon perusteet	29
	3.5 Henkilökohtaistaminen näyttötutkinnossa	29
	3.6 Ammattitaidon arviointi näyttötutkinnossa	30
	3.7 Todistukset	31
	3.8 Näyttötutkintoon valmistava koulutus	31
4	KONE- JA METALLITEKNIIKAN PERUSTUTKINNON AMMATILISET TUTKINNON OSAT, AMMATTITAITOVAATIMUKSET JA ARVIOINTI	32
	4.1 Kaikille pakolliset tutkinnon osat	32
	4.1.1 Asennuksen ja automaation perustyöt (10 ov)	32
	4.1.2 Koneistuksen perustyöt (10 ov)	35
	4.1.3 Levytöiden ja hitsauksen perustyöt (10 ov)	38
	4.2 Valmistustekniikan koulutusohjelma	42
	4.2.1 Koneistus (20 ov)	42
	4.2.2 Levy- ja hitsaustyöt (20 ov)	46
	4.2.3 Koneenasennus (20 ov)	51
	4.2.4 Työvälinevalmistus (20 ov)	55
	4.2.5 Hienomekaaninen valmistus (20 ov)	58
	4.3 Automaatiotekniikan ja kunnossapidon koulutusohjelma	62
	4.3.1 Sähkömekaaniset asennukset (20 ov)	62

4.3.2	Automaatioasennus (20 ov)	66
4.3.3	Kunnossapito (20 ov)	69
4.3.4	CNC-työstökoneiden ja robottien kunnossapito (20 ov)	72
4.4	Valimotekniikan koulutusohjelma	76
4.4.1	Valimotekniikan perustyöt (10 ov)	76
4.4.2	Kertamuottivalukappaleen valmistus (30 ov)	81
4.4.3	Kestumuottivalukappaleen valmistus (30 ov)	88
4.4.4	Valumallinvalmistus (30 ov)	95
4.5	Kaikille valinnaiset tutkinnon osat	100
4.5.1	Automaatioverkkoasennukset (10 ov)	100
4.5.2	Koneautomaation asennus (10 ov)	103
4.5.3	Elektroniikan kokoonpanotyöt (10 ov)	106
4.5.4	Hydrauliikka-asennukset (10 ov)	109
4.5.5	Koneiden ja laitteiden korjaus (20 ov)	112
4.5.6	Logiikkaohjauksien asennukset (10 ov)	116
4.5.7	Mikromekaaninen valmistus (10 ov)	119
4.5.8	Ohjausjärjestelmien asennus (10 ov)	121
4.5.9	Pneumatiikka-asennukset (10 ov)	125
4.5.10	Sähköasennus (20 ov)	128
4.5.11	Putkilinjojen valmistus (10 ov)	132
4.5.12	Hienomekaaninen CNC-koneistus (10 ov)	135
4.5.13	Alumiiniin ja ruostumattoman teräksen hitsaus (10 ov)	138
4.5.14	Asennushitsaus (10 ov)	142
4.5.15	Hitsaus (10 ov)	146
4.5.16	IW-hitsaus (10ov)	149
4.5.17	Levy- ja hitsausalan CNC-valmistus (10 ov)	152
4.5.18	Levy- ja teräsrakennetyöt (10 ov)	156
4.5.19	Levytyökeskuksen käyttö (10 ov)	161
4.5.20	Mekanisoitu ja automatisoitu hitsaus (10 ov)	165
4.5.21	NC-tarkkuussärmäys (10 ov)	169
4.5.22	Ohutlevytyöt (10 ov)	172
4.5.23	Rakennusten teräsosien valmistus (10 ov)	176
4.5.24	Rakennusten teräsrakenteiden asennus (10 ov)	180
4.5.25	CAD/CAM-2D-työstörajojen valmistus (10 ov)	183
4.5.26	CAD/CAM-3D-työstörajojen valmistus (10 ov)	186
4.5.27	CNC-sorvaus (10 ov)	189
4.5.28	CNC-jyrsintä (10 ov)	193
4.5.29	Hionta (10 ov)	196
4.5.30	FMS-järjestelmien käyttö (10 ov)	199
4.5.31	Manuaalikoneistus (10 ov)	202
4.5.32	Konepajamittaus (10 ov)	205
4.5.33	Moniakselinen valmistus (10 ov)	208
4.5.34	Tarkkuuskoneistus (10 ov)	211
4.5.35	Työstö kipinätyöstökoneella (10 ov)	214
4.5.36	Työvälineiden valmistus ja kunnossapito (10 ov)	218
4.5.37	CAD/CAM-suunnittelu ja -valmistus (10 ov)	221

4.5.38	Kertamuottivalun perustyöt (10 ov)	224
4.5.39	Kestumuottivalun perustyöt (10 ov)	230
4.5.40	Muovimallin valmistus (10 ov)	235
4.5.41	Valimoautomaation ohjaus (10 ov)	238
4.5.42	Valumallinvalmistuksen perustyöt (10 ov)	242
4.5.43	Tutkinnon osa koulutusohjelman/osaamisalan pakollisista tutkinnon osista	245
4.5.44	Tutkinnon osa tutkintonimikekohtaisesti pakollisista tutkinnon osista	245
4.5.45	Tutkinnon osat ammatillisista perustutkinnoista	246
4.5.46	Tutkinnon osa ammattitutkinnosta	246
4.5.47	Tutkinnon osa erikoisammattitutkinnosta	248
4.5.48	Tutkinnon osa ammattikorkeakouluopinnoista	249
4.5.49	Paikallisesti tarjottava tutkinnon osa	249
4.6	Muut valinnaiset tutkinnon osat ammatillisessa peruskoulutuksessa	250
4.6.1	Yrittäjyys	250
4.6.2	Työpaikkaohjaajaksi valmentautuminen	255
4.6.3	Ammattitaitoa syventävät ja laajentavat tutkinnon osat	257
4.6.4	Ammattitaitoa täydentävät tutkinnon osat (yhteiset opinnot)	258
4.6.5	Lukio-opinnot	258
4.7	Ammatillista osaamista yksilöllisesti syventävät tutkinnon osat (perustutkintoa laajentavat tutkinnon osat)	258
4.7.1	Yritystoiminta	259
4.7.2	Tutkinnon osa ammatillisista tutkinnoista (perustutkinnot, ammattitutkinnot ja erikoisammattitutkinnot)	262
4.7.3	Ammatillista osaamista yksilöllisesti syventävä paikallisesti tarjottava tutkinnon osa ammatillisessa peruskoulutuksessa	264
4.8	Opinnäyte ammatillisessa peruskoulutuksessa	264

5

	AMMATTITAITOA TÄYDENTÄVIEN TUTKINNON OSIEN, 20 OV (YHTEISET OPINNOT) TAVOITTEET JA ARVIOINTI AMMATILISESSA PERUSKOULUTUKSESSA	265
5.1	Pakolliset tutkinnon osat	265
5.1.1	Äidinkieli	265
5.1.1.1	Äidinkieli, suomi	265
5.1.1.2	Äidinkieli, ruotsi	267
5.1.1.3	Äidinkieli, saame	268
5.1.1.4	Äidinkieli, viittomakieli	270
5.1.1.5	Äidinkieli, oma äidinkieli vieraskielisillä opiskelijoilla	272
5.1.1.6	Äidinkieli, suomi toisena kielenä	274
5.1.1.7	Äidinkieli, ruotsi toisena kielenä	276
5.1.1.8	Äidinkieli, suomi viittomakielisille	277
5.1.1.9	Äidinkieli, romani	279
5.1.2	Toinen kotimainen kieli	280
5.1.2.1	Toinen kotimainen kieli, ruotsi	280
5.1.2.2	Toinen kotimainen kieli, suomi	282
5.1.3	Vieras kieli	284
5.1.3.1	Vieras kieli, A-kieli	284
5.1.3.2	Vieras kieli, B-kieli	286
5.1.4	Matematiikka	287

5.1.5	Fysiikka ja kemia	289
5.1.6	Yhteiskunta-, yritys- ja työelämätieto	291
5.1.7	Liikunta	292
5.1.8	Terveystieto	294
5.1.9	Taide ja kulttuuri	296
5.2	Valinnaiset tutkinnon osat	297
5.2.1	Ammattitaitoa täydentävien pakollisten tutkinnon osien valinnaiset lisäosat	297
5.2.2	Ympäristötieto	298
5.2.3	Tieto- ja viestintätekniikka	300
5.2.4	Etiikka	302
5.2.5	Kulttuurien tuntemus	304
5.2.6	Psykologia	305
5.2.7	Yritystoiminta	307
6	VAPAASTI VALITTAVAT TUTKINNON OSAT, 10 OV AMMATILISESSA PERUSKOULUTUKSESSA	310
7	OPISKELIJAN ARVIOINTI AMMATILISESSA PERUSKOULUTUKSESSA	311
7.1	Arvioinnin tehtävät ja tavoitteet	311
7.2	Arvioinnista tiedottaminen	311
7.3	Opiskelijan osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen	311
7.4	Oppimisen ja osaamisen arviointi	313
7.5	Arvosanasta päättäminen	316
7.6	Arviointiaineiston säilyttäminen	317
7.7	Arvioinnin uusiminen ja arvosanan korottaminen	317
7.8	Arvioinnin oikaiseminen	317
7.9	Todistukset	317
7.10	Arviointi erityisopetuksessa	321
7.11	Maahanmuuttaja- ja eri kieli- ja kulttuuriryhmien opiskelijoiden arviointi	322
8	MUUT MÄÄRÄYKSET AMMATILISESSA PERUSKOULUTUKSESSA	323
8.1	Opinto-ohjaus ja henkilökohtainen opiskelusuunnitelma	323
8.2	Työssäoppiminen ja työturvallisuus	325
8.3	Ammatillinen erityisopetus	326
8.4	Maahanmuuttajien ja eri kieli- ja kulttuuriryhmien opetus	328
8.5	Oppisopimuskoulutus	331
8.6	Kodin ja oppilaitoksen yhteistyö	331
8.7	Opiskelijahuolto	332
9	LIITEOSA	334
9.1	Kone- ja metallialan kuvaus ja arvoperusta	334
9.2	Tutkintokohtaiset terveydentilavaatimukset ammatillisessa peruskoulutuksessa	336
9.3	Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja yleiset arviointikriteerit	337

JOHDANTO

Ammatillinen perustutkinto voidaan suorittaa ammatillisena peruskoulutuksena tai näyttötutkintona. Perustutkinnon perusteisiin sisältyy sekä opetussuunnitelman perusteet että näyttötutkinnon perusteet, ja siksi perusteiden käsitteistöä on yhtenäistetty. Perustutkinnon perusteet on määräys, jolla ohjataan sekä koulutuksen että näyttötutkintojen järjestäjiä, ja tutkinnon perusteet -asiakirjan sähköisessä muodossa on tarvittaessa erotettavissa ammatillista peruskoulutusta (opetussuunnitelmaperusteista koulutusta) ja näyttötutkintoperusteista koulutusta koskevat osat. Luku 1 ja luku 4 sekä luvusta 9 ammattialan kuvaus ja arvoperusta ovat yhteisiä. Luvut 2, 5, 6, 7 ja 8 koskevat vain ammatillisessa peruskoulutuksessa suoritettavia perustutkintoja ja luku 3 vain näyttötutkintona suoritettavia perustutkintoja.

Tutkinnon osa -käsite vastaa aiempaa opetussuunnitelmaperusteisen koulutuksen käsitettä opintokokonaisuus. Tutkinto muodostuu ammatillisista tutkinnon osista sekä ammatillisessa peruskoulutuksessa myös ammattitaitoa täydentävistä tutkinnon osista (yhteiset opinnot) ja vapaasti valittavista tutkinnon osista. Lisäksi tutkintoon tulee voida yksilöllisesti sisällyttää enemmän tutkinnon osia silloin kun se on työelämän alakohtaisiin tai paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin vastaamisen ja tutkinnon suorittajan ammattitaidon syventämisen kannalta tarpeellista.

Ammatillisen perustutkinnon perusteissa on päätetty tutkinnon ja koulutusohjelmien/osaamisalojen tavoitteet, tutkinnon muodostuminen, ammatillisten tutkinnon osien ammattitaitovaatimukset, ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien tavoitteet ja tutkinnon osien osaamisen arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit sekä ammatillisten tutkinnon osien osalta myös ammattitaidon osoittamistavat. Lisäksi perusteet sisältävät muita ammatillista peruskoulutusta ja näyttötutkintoja koskevia määräyksiä.

Ammatillisten tutkinnon osien ammattitaitovaatimukset ja ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteiset opinnot) tavoitteet on määritelty oppimistuloksina (tiedot, taidot, osaaminen/pätevyys). Tältä pohjalta arvioinnin kohteet on kuvattu työprosessin, työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien sekä työn perustana olevan tiedon ja elinikäisen oppimisen avaintaitojen hallintana.

Ammatillisen perustutkinnon perusteiden pohjalta koulutuksen järjestäjä hyväksyy ammatillista peruskoulutusta varten opetussuunnitelman. Järjestettäessä näyttötutkintoon valmistavaa koulutusta koulutuksen järjestäjä päättää koulutuksen sisällöstä ja järjestämisestä tutkinnon perusteiden mukaisesti.

KONE- JA METALLITEKNIIKAN PERUSTUTKINNON TAVOITTEET JA TUTKINNON MUODOSTUMINEN

1.1 KONE- JA METALLIALAN PERUSTUTKINNON TAVOITTEET

Kone- ja metallialan perustutkinnon tavoitteena on, että tutkinnon suorittaneella on laaja-alaiset perusvalmiudet teknologiateollisuuden valmistustehtäviin, kone-, laite- ja automaatioasennuksiin sekä kunnossapitotehtäviin. Laaja-alaisen perusvalmiuksien lisäksi hänellä on erikoisosaaminen johonkin työtehtävään ja valmiudet oppia uusia taitoja työtehtävien mukaan. Hänellä on materiaalituntemusta ja hän tuntee koneiden ja laitteiden rakenteita ja toimintaa. Hän osaa käyttää käsityövälineitä sekä valmistuksessa ja kunnossapidossa käytettäviä koneita. Tutkinnon suorittanut osaa erilaisia valmistustekniikoita ja koneiden ja laitteiden kokoonpanossa ja asennuksessa käytettäviä työmenetelmiä. Hän osaa tehdä työtehtäväkokonaisuuksia työpiirustusten ja työselitysten mukaan, soveltaa oppimiaan tietoja ja taitoja vaihtelevissa työelämän tilanteissa sekä toimia itsenäisesti ja työryhmän jäsenenä. Hän osaa toimia laatujärjestelmien mukaan ja tehdä laadunvalvontaan ja kunnossapitoon liittyviä mittauksia.

Tutkinnon suorittanut osaa käyttää tietotekniikkaa tiedonhankinnassa ja viestinnässä. Hän osaa käyttää NC-ohjattuja koneita ja hänellä on valmiudet tavallisten käyttö- ja kunnossapitojärjestelmien käyttöön ja ohjelmointiin. Hän ymmärtää teknisiä piirustuksia, työselityksiä ja työohjeita sekä osaa laatia yksinkertaisia työpiirustuksia käsivaraisesti ja CAD-ohjelmalla.

Tutkinnon suorittanut osaa työhönsä liittyvän suullisen ja kirjallisen viestinnän. Tarvittaessa hän selviytyy viestinnästä ja vuorovaikutustilanteista myös toisella kotimaisella ja yhdellä vieraalla kielellä.

Tutkinnon suorittanut noudattaa työturvallisuusmääräyksiä, käyttää koneita ja laitteita turvallisesti ja hänellä on työturvallisuuskorttiin ja tulityökorttiin edellytettävät tiedot ja taidot. Hän huolehtii työsuojelusta ja henkilökohtaisesta suojautumisesta, jätteiden käsittelystä ja ympäristönsuojelusta. Hän ymmärtää ja ottaa huomioon oman työnsä vaara- ja kuormitustekijät ja niiden vaikutukset itseensä ja työympäristöön sekä toimii niiden edellyttämällä tavalla. Hän käyttää aina tarvittaessa henkilönsuojaimia, huolehtii terveydestään, toimintakyvystään ja omalta

osaltaan työpaikan työhyvinvoinnista. Hänellä on valmius ensiavun antoon sairauskohtaus- ja työtaturmatilanteissa.

Tutkinnon suorittaneella on sisäistä yrittäjyyttä toimia organisaation laatutavoitteiden mukaisesti ja kustannustehokkuutta ja tuloksellisuutta edistävällä tavalla. Hänellä on käsitys siitä, miten osaamista voidaan tuottaa, ja hän kykenee osallistumaan omaan toimialaansa liittyvään liiketoiminnan ja sen kehittymisen arviointiin.

Kone- ja metallialan perustutkinnon tavoitteissa on keskeistä työelämässä toimimisen avaintaitojen saavuttaminen. Avaintaitojen kaikille yhteiset tavoitteet on määritelty kohdassa 1.3. Kone- ja metallialan perustutkinnon ammatillisten tutkinnon osien ammattitaitovaatimuksiin ja kriteereihin kohdassa 4 ne sisältyvät seuraavien ammattitaitovaatimusten mukaan:.

Tutkinnon suorittanut osaa soveltaa oppimaansa tietoa työtehtävissä sekä arvioida ja jäsentää sitä. Hän osaa arvioida omaa työtään ja oppimistaan. Hän tiedostaa oppimistarpeensa, oppimisprosessinsa ja -tyylinsä. Hän osaa ratkaista työssään esiin tulevia ongelmia sekä tehdä valintoja ja päätöksiä.

Tutkinnon suorittaneella on valmiudet toimia työyhteisössä ja asiakaspalvelussa. Hän toimii työyhteisön jäsenenä joustavasti ja rakentavasti sekä kohtelee muita tasavertaisesti. Hän noudattaa työyhteisön käyttäytymissääntöjä ja toimintatapoja sekä toimii vuorovaikutustilanteissa eri tilanteiden vaatimalla tavalla. Hän osaa toimia vuorovaikutteisesti ja kommunikoida asianmukaisesti työtilanteissa. Hän osaa kertoa asiansa ymmärrettävästi ja ilmaista mielipiteensä selkeästi, rakentavasti ja luottamusta herättävästi.

Tutkinnon suorittanut tekee työtään sovitulla tavalla, huolellisesti, tarkasti ja vastuuntuntoisesti sekä noudattaa työaikoja. Hän työskentelee ammattikäytäntöjen ja laatuvaatimusten mukaisesti sekä arvostaa omaa ja muiden työtä. Hän on suvaitsevainen ja toimii toisia kohtaan oikeudenmukaisesti ja tasa-arvoisesti. Omalla toiminnallaan hän edistää työssä viihtymistä sekä yhteistyötä ja avoimuutta työyhteisössä. Hän noudattaa vaitiolovelvollisuutta, tietosuojaa ja kuluttajansuojasäädöksiä.

Tutkinnon suorittanut tuntee työturvallisuusmääräykset ja noudattaa niitä. Hän pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä ja puuttuu aktiivisesti työssään ja työympäristössä havaitsemiinsa epäkohtiin. Hän käyttää henkilönsuojaimia ja työkoneiden turvalaitteita työturvallisuusmääräysten ja ohjeiden mukaisesti. Hän osaa käsitellä painavia kappaleita sekä varoa tärinää, melua ja hengitysilman epäpuhtauksia.

Tutkinnon suorittanut huolehtii omasta terveydestään ja toimintakyvystään sekä toimii myös muiden terveyttä ja työkykyä edistävällä tavalla Hän käyttää ter-

veellisiä työtapoja ja ergonomisesti oikeita työasentoja. Hän tunnistaa työhön ja työympäristöön liittyviä vaaroja ja terveyshaittoja sekä osaa torjua ja suojautua niiltä.

Tutkinnon suorittanut asennoituu työhönsä niin, että toimii kaikissa tilanteissa työyhteisön parhaaksi ja edistää toiminnallaan asetettujen tavoitteiden saavuttamista ja työnantajan toiminnan kannattavuutta. Hän on oma-aloitteinen ja aktiivinen työyhteisön jäsen sekä toimii innovatiivisesti ja yritteliäästi. Hän osaa tehdä työtapavalintoja työn kokonaistaloudelliset seikat huomioon ottaen ja arvioida omaan työhönsä liittyviä palkka-, materiaali- ja työkustannuksia.

Tutkinnon suorittanut käyttää materiaaleja säästeliäästi ja työskentelee niin, että jätteitä syntyy mahdollisimman vähän. Hän käyttää ympäristömyönteisiä työ- ja toimintatapoja ja raaka-aineita sekä mahdollisuuksien mukaan kierrätettäviä materiaaleja. Hän tunnistaa ongelmajätteet ja käsittelee syntyvät jätteet tarkoituksenmukaisesti.

Tutkinnon suorittanut työskentelee tietoisena siitä, että tuotteen ulkonäöllä ja viimeistellyllä työljäljellä on ratkaiseva merkitys lopputuloksessa. Hän tunnistaa kauniit muodot ja rakenteet sekä tiedostaa viisteiden ja pyöristysten merkityksen.

Tutkinnon suorittanut osaa peruslaskutoimitukset sekä osaa käyttää suhdelukuja ja laskea työhön liittyviä laskutehtäviä, kuten kulmia, pinta-aloja ja tilavuuksia. Hän osaa lukea työtehtävissä esille tulevia matemaattisia malleja, kuvaajia ja tilastoja sekä soveltaa matemaattisesti kuvattuja ratkaisumalleja ongelmatilanteissa. Tutkinnon suorittanut tuntee metallien ja muovien ominaisuuksia ja kevytmetalli- ja teräslaatuojen merkintöjä. Hän tietää tavallisimpien materiaalien ominaispainot ja lämpölaajenemisen suuruusluokkina sekä alumiinin ja tavallisimpien teräslaatuojen käyttäytymisen työstettäessä ja hitsattaessa. Hän tietää lämmön tuonnin vaikutuksen teräksen rakenteeseen ja tietää, mitä tapahtuu teräksen karkaisussa ja päästössä.

Tutkinnon suorittanut osaa käyttää erikoistumisalueensa mukaisen numeerisesti ohjatun koneen ohjelmointiohjelmaa tai jotain käyttö- ja kunnossapitajärjestelmän tiedonhallintaohjelmaa. Hän osaa käyttää tietotekniikkaa tiedon hankinnassa ja taltioinnissa sekä raportoinnissa ja viestinnässä.

Tutkinnon suorittanut osallistuu rakentavalla tavalla yhteisön toimintaan ja päätöksentekoon. Hän toimii oikeuksiensa ja velvollisuuksiensa mukaisesti. Hän kunnioittaa ihmisoikeuksia ja tasa-arvoa kaikessa toiminnassaan. Hän noudattaa yhdenvertaisuuslain periaatteita ja kohtelee muita tasapuolisesti sukupuolesta, iästä, etnisestä taustasta tai vammaisuudesta riippumatta. Hän osaa toimia asiallisesti ja luontevasti eri etnisestä taustasta tai kulttuuripiiristä tulevien ihmisten kanssa ja osaa käyttää kieli- ja viestintätaitojaan.

Valmistustekniikan koulutusohjelman suorittanut osaa kone- ja metallialan valmistustekniikoita monipuolisesti. **Koneistaja** osaa tehdä työpiirustusten mukaan poraus-, sorvaus-, jysintä- ja hiontatöitä sekä manuaalisilla että numeerisesti ohjatuilla työstökoneilla. **Koneenasentajalla** on asennus- ja kokoonpanotaitojen lisäksi valmistusteknistä perusosaamista koneistuksesta ja levy- ja hitsaustöistä. **Levyseppähitsaaja** osaa tehdä levytöitä, hitsata ja tehdä erilaisia metallirakennetöitä. **Hienomekaanikko** osaa hienomekaanisten koneistus- ja liitostekniikoiden lisäksi sähkötekniikkaa niin, että selviytyy myös elektroniikkaa sisältävien laitteiden kokoonpano- ja korjaustöistä. **Työvälinevalmistaja** osaa valmistaa työpiirustusten mitta-, muoto- ja sijaintitoleranssien mukaan tarkasti ja monipuolisia työstötapoja käyttäen erilaisia työvälineitä, usein erikoistyöstökoneita ja erikoismateriaaleja käyttäen. Valmistustekniikan koulutusohjelman keskeistä osaamista ovat myös laadunvalvontaan liittyvät konepajatekniset mittaukset ja mittalaitteiden kalibroinnit.

Automaatiotekniikan ja kunnossapidon koulutusohjelman suorittaneella on konepajatekniset perusvalmiudet ja koneenasennustaidot yhdistettynä joko automaatiotekniikan tai kunnossapidon erikoisosaamiseen. **Automaatioasentaja** osaa soveltaa mekaniikkaa, hydrauliiikkaa ja pneumatiikkaa työskennellessään automaatiolaitteiden parissa. Lisäksi hän voi osata varsin laajastikin tehdä automaatioon liittyviä sähkötöitä. **Kunnossapitoasentaja** osaa toimia huolto- ja kunnossapitotehtävissä. Hän osaa suorittaa voiteluhuollon toimenpiteitä ja käytön ja kunnonvalvonnan mittauksia sekä käyttää kunnossapitojärjestelmää ja toimia sen mukaan. Hän osaa tehdä koneiden ja laitteiden asennuksia ja korjauksia.

Valimotekniikan koulutusohjelman suorittanut osaa kone- ja metallialan perusteiden lisäksi yleistä valimotekniikkaa, ja hänellä on erityisosaaminen joko kertamuottitekniikkaan, kestopuottitekniikkaan tai valumallitekniikkaan. Valumallinvalmistajalla voi olla myös puualan perustutkinnon kautta hankittu perusosaaminen. Koulutusohjelman suorittanut tuntee toimialan rakennetta sekä pääpiirteet valutuotteen valmistusprosessin eri vaiheista raaka-aineista asiakkaalle asti. **Valumallinvalmistaja** osaa valumallien ja keernalaatikoiden valmistuksen eri mallimateriaaleista. Kertamuottitekniikkaan erikoistunut **valaja** osaa valmistaa kertamuotin sekä sulattaa, valaa ja jälkikäsitellä valukappaleen. Kestomuottitekniikkaan erikoistunut osaa käyttää kestopuottitekniikassa käytettäviä valulaitteita sekä sulattaa ja jälkikäsitellä valukappaleen.

Lisäksi ammatillisessa peruskoulutuksessa tulee tukea opiskelijoiden kehitystä hyväksi ja tasapainoisiksi ihmisiksi ja yhteiskunnan jäseniksi sekä antaa opiskelijoille jatko-opintojen, harrastusten sekä persoonallisuuden monipuolisen kehittämisen kannalta tarpeellisia tietoja ja taitoja sekä tukea elinikäistä oppimista (L630/98 5 §).

1.2 KONE- JA METALLIALAN PERUSTUTKINNON MUODOSTUMINEN

KONE- JA METALLIALAN PERUSTUTKINTO, 120 OV	
AMMATILISESSA PERUSKOULUTUKSESSA	
4. Ammatilliset tutkinnon osat, 90 ov	
Tutkinnon osiin sisältyy työssäoppimista vähintään 20 ov, yrittäjyyttä vähintään 5 ov ja opinnäyte vähintään 2 ov	
4.1	Kaikille pakolliset tutkinnon osat
4.1.1	Asennuksen ja automaation perustyöt, 10 ov
4.1.2	Koneistuksen perustyöt, 10 ov
4.1.3	Levytöiden ja hitsauksen perustyöt, 10 ov
4.2	Valmistustekniikan koulutusohjelma Tutkintonimikekohtaisesti pakollinen tutkinnon osa
	Koneistaja
4.2.1	Koneistus, 20 ov
	Levyseppähitsaaja
4.2.2	Levy- ja hitsaustyöt, 20 ov
	Koneenasentaja
4.2.3	Koneenasennus, 20 ov
	Työvälinevalmistaja
4.2.4	Työvälinevalmistus, 20 ov
	Hienomekaanikko
4.2.5	Hienomekaaninen valmistus, 20 ov
4.3	Automaatiotekniikan ja kunnossapidon koulutusohjelma Koulutusohjelman pakollinen tutkinnon osa
4.3.1	Sähkömekaaniset asennukset, 20 ov
	Tutkintonimikekohtaisesti pakollinen tutkinnon osa
	Automaatioasentaja
4.3.2	Automaatioasennus, 20 ov
	Kunnossapitoasentaja
	Valittava toinen seuraavista tutkinnon osista
4.3.3	Kunnossapito, 20 ov
	tai
4.3.4	CNC-työstökoneiden ja robottien kunnossapito, 20 ov
4.4	Valimotekniikan koulutusohjelma Koulutusohjelman pakollinen tutkinnon osa
4.4.1	Valimotekniikan perustyöt, 10 ov
	Tutkintonimikekohtaisesti pakollinen tutkinnon osa
	Valaja
	Valittava toinen seuraavista tutkinnon osista
4.4.2	Kertamuottivalukappaleen valmistus, 30 ov
	tai
4.4.3	Kestomuottivalukappaleen valmistus, 30 ov
	Valumallinvalmistaja
4.4.4	Valumallinvalmistus, 30 ov
	Kun tutkinto suoritetaan tutkintonimikkeellä valumallinvalmistaja, kaikille pakolliset tutkinnon osat voidaan korvata puualan perustutkinnon pakollisilla tutkinnon osilla (kokonaislaajuus 30 ov).

NÄYTTÖTUTKINNOSSA

4. Ammatilliset tutkinnon osat

4.1 Kaikille pakolliset tutkinnon osat

- 4.1.1 Asennuksen ja automaation perustyöt
- 4.1.2 Koneistuksen perustyöt
- 4.1.3 Levytöiden ja hitsauksen perustyöt

4.2 Valmistustekniikan osaamisala

- Tutkintonomikekohtaisesti pakollinen tutkinnon osa
- Koneistaja
 - 4.2.1 Koneistus ¹⁾
 - Levyseppähitsaaja
 - 4.2.2 Levy- ja hitsaustyöt ¹⁾
 - Koneenasentaja
 - 4.2.3 Koneenasennus ¹⁾
 - Työvälinevalmistaja
 - 4.2.4 Työvälinevalmistus ¹⁾
 - Hienomekaanikko
 - 4.2.5 Hienomekaaninen valmistus ¹⁾

4.3 Automaatiotekniikan ja kunnossapidon osaamisala

- Osaamisalan pakollinen tutkinnon osa
- 4.3.1 Sähkömekaaniset asennukset ¹⁾
- Tutkintonomikekohtaisesti pakollinen tutkinnon osa
- Automaatioasentaja
- 4.3.2 Automaatioasennus ¹⁾
- Kunnossapitoasentaja
- Valittava toinen seuraavista tutkinnon osista
- 4.3.3 Kunnossapito ¹⁾
- tai
- 4.3.4 CNC-työstökoneiden ja robottien kunnossapito ¹⁾

4.4 Valimotekniikan osaamisala

- Osaamisalan pakollinen tutkinnon osa
- 4.4.1 Valimotekniikan perustyöt
- Tutkintonomikekohtaisesti pakollinen tutkinnon osa
- Valaja
- Valittava toinen seuraavista tutkinnon osista
- 4.4.2 Kertamuottivalukappaleen valmistus ²⁾
- tai
- 4.4.3 Kestumuottivalukappaleen valmistus ²⁾
- Valumallinvalmistaja
- 4.4.4 Valumallinvalmistus ²⁾
- Kun tutkinto suoritetaan tutkintonomikkeellä valumallinvalmistaja, kaikille pakolliset tutkinnon osat voidaan korvata puualan perustutkinnon pakollisilla tutkinnon osilla (kokonaislaajuus 30 ov).

AMMATILISESSA PERUSKOULUTUKSESSA	
4.5	<p>Kaikille valinnaiset tutkinnon osat</p> <p>Valmistustekniikan koulutusohjelmassa on valittava 40 opintoviikkoa.</p> <p>Automaatiotekniikan ja kunnossapidon koulutusohjelmassa on valittava 20 opintoviikkoa.</p> <p>Valimotekniikan koulutusohjelmassa on valittava 20 opintoviikkoa.</p> <p>4.5.1 Automaatioverkkoasennukset,, 10 ov</p> <p>4.5.2 Koneautomaation asennus, 10 ov</p> <p>4.5.3 Elektroniikan kokoonpanotyöt, 10 ov</p> <p>4.5.4 Hydrauliiikka-asennukset, 10 ov</p> <p>4.5.5 Koneiden ja laitteiden korjaus, 20 ov</p> <p>4.5.6 Logiikkaohjauksien asennukset, 10 ov</p> <p>4.5.7 Mikromekaaninen valmistus, 10 ov</p> <p>4.5.8 Ohjausjärjestelmien asennus, 10 ov</p> <p>4.5.9 Pneumatiikka-asennukset, 10 ov</p> <p>4.5.10 Sähköasennus, 20 ov</p> <p>4.5.11 Putkilinjojen valmistus10 ov</p> <p>4.5.12 Hienomekaaninen CNC-koneistus, 10 ov</p> <p>4.5.13 Alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsaus, 10 ov</p> <p>4.5.14 Asennushitsaus, 10 ov</p> <p>4.5.15 Hitsaus, 10 ov</p> <p>4.5.16 IW-hitsaus, 10 ov</p> <p>4.5.17 Levy- ja hitsausalan CNC-valmistus, 10 ov</p> <p>4.5.18 Levy- ja teräsrakennetyöt, 10 ov</p> <p>4.5.19 Levytyökeskuksen käyttö, 10 ov</p> <p>4.5.20 Mekanisoitu ja automatisoitu hitsaus, 10 ov</p> <p>4.5.21 NC-tarkkuussärmäys, 10 ov</p> <p>4.5.22 Ohutlevytyöt, 10 ov</p> <p>4.5.23 Rakennusten teräsosien valmistus, 10 ov</p> <p>4.5.24 Rakennusten teräsrakenteiden asennus, 10 ov</p> <p>4.5.25 CAD/CAM-2D-työstöratujen valmistus10 ov</p> <p>4.5.26 CAD/CAM-3D-työstöratujen valmistus10 ov</p> <p>4.5.27 CNC-sorvaus, 10 ov</p> <p>4.5.28 CNC-jyrsintä, 10 ov</p> <p>4.5.29 Hionta, 10 ov</p> <p>4.5.30 FMS-järjestemien käyttö, 10 ov</p> <p>4.5.31 Manuaalikoneistus, 10 ov</p> <p>4.5.32 Konepajamittaus, 10 ov</p> <p>4.5.33 Moniakselinen valmistus, 10 ov</p> <p>4.5.34 Tarkkuuskoneistus, 10 ov</p> <p>4.5.35 Työstö kipinätyöstökoneella, 10 ov</p> <p>4.5.36 Työvälineiden valmistus ja kunnossapito, 10 ov</p> <p>4.5.37 CAD/CAM-suunnittelu ja -valmistus, 10 ov</p> <p>4.5.38 Kertamuottivalun perustyöt, 10 ov (ei, jos on valittu tutkinnon osa 4.4.2)</p> <p>4.5.39 Kestomuottivalun perustyöt, 10 ov (ei, jos on valittu tutkinnon osa 4.4.3)</p> <p>4.5.40 Muovimallin valmistus, 10 ov</p> <p>4.5.41 Valimoautomaation ohjaus, 10 ov</p> <p>4.5.42 Valumallinvalmistuksen perustyöt, 10 ov (vain valajille)</p>

NÄYTTÖTUTKINNOSSA

- 4.5 Kaikille valinnaiset tutkinnon osat
- Valmistustekniikan osaamisalalla on valittava 4 tutkinnon osaa.
Automaatio- ja kunnossapidon osaamisalalla on valittava 2 tutkinnon osaa.
Valimotekniikan osaamisalalla on valittava 2 tutkinnon osaa.
- 4.5.1 Automaatioverkkoasennukset
 - 4.5.2 Koneautomaation asennus
 - 4.5.3 Elektroniikan kokoonpanotyöt
 - 4.5.4 Hydrauliiikka-asennukset
 - 4.5.5 Koneiden ja laitteiden korjaus ¹⁾
 - 4.5.6 Logiikkaohjauksien asennukset
 - 4.5.7 Mikromekaaninen valmistus
 - 4.5.8 Ohjausjärjestelmien asennus
 - 4.5.9 Pneumatiikka-asennukset
 - 4.5.10 Sähköasennus ¹⁾
 - 4.5.11 Putkilinjojen valmistus
 - 4.5.12 Hienomekaaninen CNC-koneistus
 - 4.5.13 Alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsaus
 - 4.5.14 Asennushitsaus
 - 4.5.15 Hitsaus
 - 4.5.16 IW-hitsaus
 - 4.5.17 Levy- ja hitsausalan CNC-valmistus
 - 4.5.18 Levy- ja teräsrakennetyöt
 - 4.5.19 Levytyökeskuksen käyttö
 - 4.5.20 Mekanisoitu ja automatisoitu hitsaus
 - 4.5.21 NC-tarkkuussärmäys
 - 4.5.22 Ohutlevytyöt
 - 4.5.23 Rakennusten teräsosien valmistus
 - 4.5.24 Rakennusten teräsrakenteiden asennus
 - 4.5.25 CAD/CAM-2D-työstöratojen valmistus
 - 4.5.26 CAD/CAM-3D-työstöratojen valmistus
 - 4.5.27 CNC-sorvaus
 - 4.5.28 CNC-jyrsintä
 - 4.5.29 Hionta
 - 4.5.30 FMS-järjestelmien käyttö
 - 4.5.31 Manuaalikoneistus
 - 4.5.32 Konepajamittaus
 - 4.5.33 Moniakselinen valmistus
 - 4.5.34 Tarkkuuskoneistus
 - 4.5.35 Työstö kipinätyöstökoneella
 - 4.5.36 Työvälineiden valmistus ja kunnossapito
 - 4.5.37 CAD/CAM-suunnittelu ja -valmistus
 - 4.5.38 Kertamuottivalun perustyöt (ei, jos on valittu tutkinnon osa 4.4.2)
 - 4.5.39 Kestomuottivalun perustyöt (ei, jos on valittu tutkinnon osa 4.4.3)
 - 4.5.40 Muovimallin valmistus
 - 4.5.41 Valimoautomaation ohjaus
 - 4.5.42 Valumallinvalmistuksen perustyöt (vain valajille)

AMMATILISESSA PERUSKOULUTUKSESSA	
4.5.43	Tutkinnon osa koulutusohjelman/osaamisalan pakollisista tutkinnon osista (osa 4.3.1 tai 4.4.1)
4.5.44	Tutkinnon osa tutkintonimikekohtaisesti pakollisista tutkinnon osista (osat 4.2.1–5, 4.3.2–4, 4.4.2–4)
4.5.45	Tutkinnon osat ammatillisista perustutkinnoista*
4.5.46	Tutkinnon osa ammattitutkinnosta*
4.5.47	Tutkinnon osa erikoisammattitutkinnosta*
4.5.48	Tutkinnon osa ammattikorkeakouluopinnoista* Tutkinnon osat 4.5.46 – 4.5.48 ovat keskenään vaihtoehtoisia. Ko. tutkinnon osalla voidaan korvata valinnaisia tutkinnon osia kokonaislaajuudeltaan 20 ov. * Katso tarkempi määrittely ko. kohdan tekstiosasta.
4.5.49	Paikallisesti tarjottava tutkinnon osa, 10 ov
4.6	Muut valinnaiset tutkinnon osat ammatillisessa peruskoulutuksessa, 10 ov
4.6.1	Yrittäjäyys, 10 ov
4.6.2	Työpaikkaohjaajaksi valmentautuminen, 2 ov
4.6.3	Ammattitaitoa syventävät ja laajentavat tutkinnon osat, 5–10 ov
4.6.4	Ammattitaitoa täydentävät tutkinnon osat (yhteiset opinnot), 0–10 ov
4.6.5	Lukio-opinnot, 0–10 ov
4.7	Ammatillista osaamista yksilöllisesti syventävät tutkinnon osat (perustutkintoa laajentavat tutkinnon osat)
4.7.1	Yritystoiminta
4.7.2	Tutkinnon osa ammatillisista tutkinnoista (perustutkinnot, ammattitutkinnot, erikoisammattitutkinnot)
4.7.3	Ammatillista osaamista yksilöllisesti syventävä paikallisesti tarjottava tutkinnon osa ammatillisessa peruskoulutuksessa

NÄYTTÖTUTKINNOSSA

4.5.43 Tutkinnon osa koulutusohjelman/osaamisalan pakollisista tutkinnon osista (osa 4.3.1 tai 4.4.1)

4.5.44 Tutkinnon osa tutkintonimikekohtaisesti pakollisista tutkinnon osista (osat 4.2.1–5, 4.3.2–4, 4.4.2–4)

4.5.45 Tutkinnon osat ammatillisista perustutkinnoista *

Kymmenen opintoviikon (10 ov) laajuus vastaa yhtä tutkinnon osaa.

4.5.46 Tutkinnon osa ammattitutkinnosta*

4.5.47 Tutkinnon osa erikoisammattitutkinnosta*

Tutkinnon osat 4.5.46–4.5.47 ovat keskenään vaihtoehtoisia. Ko. tutkinnon osalla voidaan korvata kaksi valinnaista tutkinnon osaa (kun tutkinnon osa = 10 opintoviikkoa).

¹⁾ Vastaa kahta tutkinnon osaa

²⁾ Vastaa kolmea tutkinnon osaa

* Katso tarkempi määrittely ko. kohdan tekstiosasta.

4.7 Ammatillista osaamista yksilöllisesti syventävät tutkinnon osat (perustutkintoa laajentavat tutkinnon osat)

4.7.1 Yritystoiminta

4.7.2 Tutkinnon osa ammatillisista tutkinnoista

(perustutkinnot, ammattitutkinnot, erikoisammattitutkinnot)

AMMATILISESSA PERUSKOULUTUKSESSA			
5. Ammattitaitoa täydentävät tutkinnon osat ammatillisessa peruskoulutuksessa (yhteiset opinnot), 20 ov			
5.1	Pakolliset tutkinnon osat		
		Pakolliset	
		Valinnaiset	
5.1.1	Äidinkieli	4 ov	0–4
5.1.2	Toinen kotimainen kieli	1 ov	0–4
	5.1.2.1 Toinen kotimainen kieli, ruotsi	1 ov	
	5.1.2.2 Toinen kotimainen kieli, suomi	2 ov	
5.1.3	Vieras kieli	2 ov	0–4
5.1.4	Matematiikka	3 ov	0–4
5.1.5	Fysiikka ja kemia	2 ov	0–4
5.1.6	Yhteiskunta-, yritys- ja työelämätieto	1 ov	0–4
5.1.7	Liikunta	1 ov	0–4
5.1.8	Terveystieto	1 ov	0–4
5.1.9	Taide ja kulttuuri	1 ov	0–4
5.2	Valinnaiset tutkinnon osat		
5.2.1	Ammattitaitoa täydentävien pakollisten tutkinnon osien valinnaiset lisäosat, ks. edellä kohdat 5.1.1–5.1.9		
5.2.2	Ympäristötieto		0–4
5.2.3	Tieto- ja viestintätekniikka		0–4
5.2.4	Etiikka		0–4
5.2.5	Kulttuurien tuntemus		0–4
5.2.6	Psykologia		0–4
5.2.7	Yritystoiminta		0–4
		16 ov	4 ov
Opetuskieleltään ruotsinkielisessä koulutuksessa toisen kotimaisen kielen opintojen laajuus on 2 ov, jolloin pakollisten ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien laajuus on 17 ov ja valinnaisten 3 ov.			
Liikunnan pakollisten opintojen laajuus on 1 ov ja terveystiedon pakollisten opintojen laajuus on 1 ov. Koulutuksen järjestäjä voi päättää liikunnan ja terveystiedon pakollisten opintojen jakamisesta poikkeavalla tavalla kuitenkin siten, että niiden yhteislaajuus on kaksi opintoviikkoa.			
6. Vapaasti valittavat tutkinnon osat ammatillisessa peruskoulutuksessa, 10 ov			
Tutkinnon osiin sisältyy opinto-ohjausta vähintään 1,5 ov			

Ammatillisen perustutkinnon muodostumisperiaatteet

Ammatilliset perustutkinnot muodostuvat ammatillisista tutkinnon osista, jotka voivat olla pakollisia tai valinnaisia. Lisäksi peruskoulutuksena suoritettaviin tutkintoihin sisältyy pakollisia ja valinnaisia ammattitaitoa täydentäviä tutkinnon osia (yhteiset opinnot) sekä vapaasti valittavia tutkinnon osia. Lisäksi tutkintoon tulee voida yksilöllisesti sisällyttää enemmän tutkinnon osia, jotka laajentavat suoritettua tutkintoa silloin kun se on työelämän alakohteisiiin tai paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin vastaamisen ja tutkinnon suorittajan ammattitaidon syventämisen kannalta tarpeellista. Tutkintokohtaiset valinnaisuussäännöt on esitetty edellä kone- ja metallialan perustutkinnon perustutkinnon muodostuminen -taulukossa.

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja voi valita perustutkintoon tutkinnon osia myös muista ammatillisista tutkinnoista.

Opiskelija voi valita jatko-opintokelpoisuuden vahvistamiseksi lukio-opintoja, jopa suorittaa ylioppilastutkinnon. Nämä opinnot voivat korvata ammattitaitoa täydentäviä tutkinnon osia (yhteisiä opintoja), muita valinnaisia tutkinnon osia ja vapaasti valittavia tutkinnon osia.

Valintojen tekemisen ja osaamisen tunnustamisen helpottamiseksi lukiossa suoritettujen tai suoritettavien opintojen korvaavuudet on määritelty luvussa 5 Ammattitaitoa täydentävät tutkinnon osat (yhteiset opinnot). Korvaavuuksien määrittely edistää myös koulutuksen järjestäjien yhteistyötä ja yhteisen opetustarjonnan hyödyntämistä.

Koko tutkinnon suorittaminen on ammatillisesta koulutuksesta annetun lain mukaisesti järjestetyssä tutkintoon johtavassa koulutuksessa ensisijainen tavoite. Lisäksi opiskelija voi suorittaa perustutkinnon myös suunnatun ammattipätevyuden tuottava tutkinnon osa tai osia kerrallaan, silloin kun se on yksilön opiskeluvalmiuksien, elämäntilanteen tai työllistymisen kannalta tarkoituksenmukaista. Opiskelijoilla tulee tällöin olla joustavia mahdollisuuksia suorittaa koko tutkinto myöhemmin. Tällaisissa tilanteissa koulutuksen järjestäjät laativat opiskelijalle, mahdollisuuksien mukaan yhteistyössä työpaikan kanssa, suunnitelman koko tutkinnon suorittamisesta.

1.3 ELINIKÄISEN OPPIMISEN AVAINTAIDOT

Elinikäisen oppimisen avaintaidoilla tarkoitetaan osaamista, jota tarvitaan jatkuvassa oppimisessa, tulevaisuuden ja uusien tilanteiden haltuunotossa sekä työelämän muuttuvissa olosuhteissa selviytymisessä. Ne ovat tärkeä osa ammattitaitoa ja kuvastavat yksilön älyllistä notkeutta ja erilaisista tilanteista selviytymistä. Ne lisäävät kaikilla aloilla tarvittavaa ammattisivistystä ja kansalaisvalmiuksia, ja niiden avulla opiskelijat tai tutkinnon suorittajat pystyvät seuraamaan yhteiskunnassa ja työelämässä tapahtuvia muutoksia ja toimimaan muuttuvissa oloissa. Niillä on myös suuri merkitys yksilön elämän laatuun ja persoonallisuuden kehittymiseen.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot sisältävät edellisen ammatillisen peruskoulutuksen opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteiden yhteisten painotusten ja kaikille aloille yhteisen ydinosaamisen lisäksi perusopetuksen ja lukion aihekokonaisuuksia sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston suosituksia 2005/0221 (COD) elinikäisen oppimisen avaintaidoiksi.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot sisältyvät ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteisten opintojen) tavoitteisiin ja ammatillisten tutkinnon osien

ammattitaitovaatimuksiin ja niiden arviointikriteereihin. Erikseen arvioitava elinikäisen oppimisen avaintaidon arvioinnin kohde sisältää seuraavat elinikäisen oppimisen avaintaidot: oppiminen ja ongelmanratkaisu, vuorovaikutus ja yhteistyö, ammattietiikka sekä terveys, turvallisuus ja toimintakyky.

Elinikäisen oppimisen avaintaitoja ovat

1. oppiminen ja ongelmanratkaisu
2. vuorovaikutus ja yhteistyö
3. ammattietiikka
4. terveys, turvallisuus ja toimintakyky
5. aloittekyky ja yrittäjäyys
6. kestävä kehitys
7. estetiikka
8. viestintä ja mediaosaaminen
9. matematiikka ja luonnontieteet
10. teknologia ja tietotekniikka
11. aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit.

Elinikäisen oppimisen avaintaitojen kuvaus

Oppiminen ja ongelmanratkaisu

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja suunnittelee toimintaansa sekä kehittää itseään ja työtään. Hän arvioi omaa osaamistaan. Hän ratkaisee työssään ongelmia sekä tekee valintoja ja päätöksiä. Hän toimii työssään joustavasti, innovatiivisesti ja uutta luovasti. Hän hankkii tietoa, jäsentää, arvioi ja soveltaa sitä.

Vuorovaikutus ja yhteistyö

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja toimii tilanteen vaatimalla tavalla erilaisissa vuorovaikutustilanteissa sekä ilmaisee erilaisia näkökantoja selkeästi, rakentavasti ja luottamusta herättäen. Hän toimii yhteistyökykyisesti erilaisten ihmisten kanssa ja työryhmän jäsenenä sekä kohtelee erilaisia ihmisiä tasavertaisesti. Hän noudattaa yleisesti hyväksytyjä käyttäytymissääntöjä ja toimintatapoja. Hän hyödyntää saamaansa palautetta toiminnassaan.

Ammattietiikka

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja toimii työssään ammatin arvoperustan mukaisesti. Hän sitoutuu työhönsä ja toimii vastuullisesti noudattaen tehtyjä sopimuksia ja ammattiinsa kuuluvaa etiikkaa.

Terveys, turvallisuus ja toimintakyky

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja toimii turvallisesti ja vastuullisesti työ- ja vapaa-aikana sekä liikenteessä ja ylläpitää terveellisiä elintapoja sekä toiminta- ja työkykyään. Hän työskentelee ergonomisesti ja hyödyntää alallaan tarvittavan terveystieteiden sekä ehkäisee työhön ja työympäristöön liittyviä vaaroja ja terveyshaittoja.

Aloitekyky ja yrittäjyys

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja edistää toiminnallaan tavoitteiden saavuttamista. Hän toimii aloitteellisesti ja asiakaslähtöisesti työntekijänä ja/tai yrittäjänä. Hän suunnittelee toimintaansa ja työskentelee tavoitteiden saavuttamiseksi. Hän toimii taloudellisesti ja tuloksellisesti ja johtaa itseään. Hän mitoittaa oman työnsä tavoitteiden mukaan.

Kestävä kehitys

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja toimii ammattinsa kestävän kehityksen ekologisen, taloudellisten, sosiaalisten sekä kulttuuristen periaatteiden mukaisesti. Hän noudattaa alan työtehtävissä keskeisiä kestävän kehityksen säädöksiä, määräyksiä ja sopimuksia.

Estetiikka

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja ottaa toiminnassaan huomioon oman alansa esteettiset tekijät. Hän edistää tai ylläpitää työympäristönsä viihtyisyyttä ja muuta esteettisyyttä.

Viestintä ja mediaosaaminen

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja viestii monimuotoisesti ja vuorovaikutteisesti tilanteeseen sopivalla tavalla hyödyntäen kielitaitoaan. Opiskelija tai tutkinnon suorittaja havainnoi, tulkitsee sekä arvioi kriittisesti erilaisia mediatuotteita. Hän käyttää mediaa ja viestintäteknologiaa sekä tuottaa media-aineistoja.

Matematiikka ja luonnontieteet

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja käyttää peruslaskutoimituksia työssä vaadittavien ja arkipäivän laskutehtävien ratkaisemisessa. Hän käyttää esim. kaavoja, kuvaajia, kuvioita ja tilastoja ammattitehtävien ja -ongelmien ratkaisemisessa. Opiskelija tai tutkinnon suorittaja soveltaa fysiikan ja kemian lainalaisuuksiin perustuvia menetelmiä ja toimintatapoja työssään.

Teknologia ja tietotekniikka

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja hyödyntää ammatissa käytettäviä teknologioita monipuolisesti. Hän ottaa työssään huomioon tekniikan hyödyt, rajoitukset ja riskit. Hän käyttää tietotekniikkaa monipuolisesti ammatissaan ja kansalaisena.

Aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja osallistuu rakentavalla tavalla yhteisön toimintaan ja päätöksentekoon. Hän toimii oikeuksiensa ja velvollisuuksiensa mukaisesti sekä työssä että arkielämässä. Hän noudattaa tasa-arvo- ja yhdenvertaisuuslakeja. Hän toimii asiallisesti ja työelämän vaatimusten mukaisesti eri kulttuuritaustan omaavien ihmisten kanssa kotimaassa ja kansainvälisissä toiminnoissa.

1.4 JATKO-OPINTOKELPOISUUS

Ammatillisesta koulutuksesta annetun lain 4 §:n mukaan ammatilliset perustutkinnot antavat jatko-opintokelpoisuuden yliopistoihin ja ammattikorkeakouluihin.

PERUSTUTKINNON PERUSTEIDEN TOIMEENPANO AMMATILLISESSA PERUSKOULUTUKSESSA

2.1 OPETUSSUUNNITELMAN LAADINTA JA SISÄLTÖ

Lain ammatillisesta koulutuksesta (630/1998, 14 §) mukaan koulutuksen järjestäjän tulee hyväksyä koulutusta varten opetussuunnitelma, jonka tulee perustua tässä asiakirjassa oleviin perustutkinnon perusteisiin. Sen tulee sisältää toimenpiteet koulutukselle asetettujen tehtävien ja tavoitteiden saavuttamiseksi (L 630/1998, 5 §). Opetussuunnitelma tulee hyväksyä erikseen suomen-, ruotsin- ja saamenkieliseen koulutukseen sekä tarvittaessa muulla kielellä annettavaan koulutukseen. Koulutuksen järjestäjän opetussuunnitelma on julkinen asiakirja. Opetussuunnitelma säätelee ja ohjaa koulutuksen järjestäjän toteuttamaa koulutusta ja opetukseen läheisesti liittyvää muuta toimintaa. Opiskelijan oikeusturvan takaamiseksi opetussuunnitelman tulee antaa opiskelijalle riittävät tiedot tutkintoon sisältyvistä tutkinnon osista ja opinnoista, arvioinnista ja opintojen suorittamiseen liittyvistä järjestelyistä. Opetussuunnitelma on laadittava siten, että se mahdollistaa opiskelijoille yksilölliset ammatillisten opintojen valinnat sekä lukio-opintojen ja ylioppilastutkinnon suorittamisen. Opetussuunnitelma toimii myös sisäisen ja ulkoisen arvioinnin pohjana ja antaa mahdollisuuden arvioida koulutuksen järjestäjän toteuttaman koulutuksen vaikuttavuutta.

Koulutuksen järjestäjä varaa koulutukseen tarvittavat voimavarat. Koulutuksen järjestäjä huolehtii opetussuunnitelmassa siitä, että opiskelija voi saavuttaa tutkinnolle asetetut tavoitteet, saa riittävästi opetusta ja tarvitsemaansa ohjausta koulutuksen järjestämistavasta riippumatta oppilaitoksen kaikkina työpäivinä, myös työssäoppimisen ja ammattiosaamisen näyttöjen aikana.

Opetussuunnitelma sisältää kaikkia koulutusaloja ja tutkintoja varten yhteisen osan ja tutkintokohtaisesti eriytyvät osat.

2.1.1 Opetussuunnitelman yhteinen osa

Opetussuunnitelman yhteisessä osassa määritellään kaikille perustutkinnoille yhteiset periaatteet ja menettelytavat sekä koulutuksen järjestäjän keskeiset arvot.

Opetussuunnitelman yhteinen osa sisältää ainakin

- ♦ koulutuksen järjestämisen ammatillisena peruskoulutuksena, työpaikalla käytännön työtehtävien yhteydessä järjestettävänä koulutuksena ja oppisopimus-koulutuksena (L 630/1998, 3 §, 15 §, 17 §)
- ♦ koulutuksen järjestämisen lähi-, etä-, monimuoto-opetuksena (L 630/1998, 15 §) ja verkko-opetuksena
- ♦ suunnitelmat ja toimintatavat tutkinnon osan tai osien suorittamiseksi sekä opiskelijoiden mahdollisuudet täydentää opintojaan ja suorittaa koko tutkinto
- ♦ opintojen tarjonnan yhteistyössä muiden koulutuksen järjestäjien ja työelämän kanssa (L 630/1998, 14 §, 10 §)
- ♦ toimenpiteet opetukseen liittyvästä yhteisöllisyyttä vahvistavasta toiminnasta, joka tarjoaa mahdollisuuden arvopohdintaan ja kulttuuriperintöön perehtymiseen (A 811/1998, 9 §)
- ♦ yhteiset toimintatavat opiskelijan arvioinnin (L 601/2005, 25a §) toteuttamisesta luvun 7 mukaisesti
- ♦ luvun 8 mukaisten muiden määräysten toteuttamisen
- ♦ henkilöstön kehittämissuunnitelman.

Koulutuksen järjestäjän tulee tehdä opetussuunnitelmaan suunnitelmat koulutuksellista tasa-arvoa, yhdenvertaisuutta ja kestävää kehitystä edistävästä toimenpiteistä. Koulutuksen järjestäjän tulee ottaa koulutuksen järjestämisessä huomioon myös muiden säädösten koulutusta koskevat velvoitteet.

2.1.2 Opetussuunnitelman tutkintokohtainen osa

Opetussuunnitelman tutkintokohtaisessa osassa määrätään ammatillisten tutkinnon osien ja ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteisten opintojen) järjestäminen yhteistyössä muiden koulutuksen järjestäjien ja työelämän kanssa. Lisäksi määrätään opetuksen ajoitus, oppimisympäristöt ja opetusmenetelmät, joiden avulla opiskelija voi saavuttaa tutkinnon ammattitaitovaatimukset ja tavoitteet.

Tutkintokohtaisessa osassa määrätään myös koulutuksen järjestäjän tarjoamat tutkinnon osat muista tutkinnoista sekä opiskelijan mahdollisuudet suorittaa perustutkintoa laajentavia tutkinnon osia (ammatillista osaamista yksilöllisesti syventävät

tutkinnon osat) ja lisäksi toinen tutkinto. Siinä päätetään ammatillisten ja ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteisten opintojen) arviointisuunnitelma, joka sisältää ammattiosaamisen näytöt ja muun osaamisen arvioinnin.

Opetussuunnitelman tutkintokohtainen osa sisältää ainakin

- ♦ tutkinnon muodostumisen pakollisista ja valinnaisista ammatillisista tutkinnon osista ja ammattitaitoa täydentävistä tutkinnon osista
- ♦ opintojen etenemisen, ajoituksen ja järjestämisen
- ♦ vapaasti valittavien tutkinnon osien tarjonnan
- ♦ suunnitelman ammatillista osaamista yksilöllisesti syventävien tutkinnon osien (perustutkintoa laajentavien tutkinnon osien) järjestämisestä
- ♦ suunnitelman tutkinnon osien arvioinnista ja osaamisen -arviointimenetelmistä
- ♦ suunnitelman ammatillisten tutkinnon osien arvioinnista siten, että se sisältää toimielimen hyväksymän suunnitelman ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamisesta ja arvioinnista
- ♦ paikallisesti tarjottavat tutkinnon osat, niiden ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit sekä ammattitaitoa täydentävien pakollisten tutkinnon osien valinnaisten lisäosien tavoitteet, arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit.

2.1.3 Henkilökohtainen opiskelusuunnitelma

Laissa ammatillisesta koulutuksesta (L 630/1998, 14 §) on säädetty opiskelijan mahdollisuudesta yksilöllisiin opintojen valintoihin ja asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta (A 811/1998, 3 §, 4 §, 12a §) opinnoista tiedottamisesta ja opinto-ohjauksesta ja osaamisen tunnustamisesta. Jotta opiskelijan yksilöllinen valinnaisuus toteutuu, koulutuksen järjestäjän tulee laatia opiskelijan yksilöllisten lähtökohtien pohjalta henkilökohtainen opiskelusuunnitelma (HOPS), jota päivitetään koko koulutuksen ajan.

PERUSTUTKINNON SUORITTAMINEN NÄYTTÖTUTKINTONA

3.1 YLEISTÄ NÄYTTÖTUTKINTOJÄRJESTELMÄSTÄ

Näyttötutkintojärjestelmä tarjoaa aikuisväestölle joustavan tavan osoittaa, uudistaa ja ylläpitää ammatillista osaamistaan tai työtehtävien vaihtuessa valmistua myös uuteen ammattiin. Näyttötutkinnossa henkilön ammatillinen osaaminen voidaan kansallisesti ja laadullisesti tunnustaa riippumatta siitä, onko osaaminen kertynyt työkokemuksen, opintojen tai muun toiminnan kautta. Näyttötutkintojärjestelmässä työnantajataho, työntekijätaho ja opetusala tekevät tiivistä yhteistyötä tutkintorakennetta kehitettäessä, tutkintojen perusteita laadittaessa, tutkintotilaisuuksia suunniteltaessa ja järjestettäessä sekä tutkintosuorituksia arvioitaessa.

Näyttötutkintoina voidaan suorittaa ammatillisia perustutkintoja, ammattitutkintoja ja erikoisammattitutkintoja. Näyttötutkinnon perusteissa on määritelty ammattitaito työelämässä tarvittavina osaamisvaatimuksina. Tutkinnot rakentuvat osista, jotka vastaavat itsenäisiä työkokonaisuuksia.

3.2 NÄYTTÖTUTKINTOJEN JÄRJESTÄMINEN

Opetushallituksen asettamat työnantajien, työntekijöiden, opettajien ja tarvittaessa itsenäisten ammatinharjoittajien edustajista koostuvat tutkintotoimikunnat vastaavat näyttötutkintojen järjestämisestä ja valvonnasta sekä antavat tutkintotodistukset. Tutkintotoimikunnat tekevät sopimuksen näyttötutkintojen järjestämisestä koulutuksen järjestäjien ja tarvittaessa muiden yhteisöjen ja säätöiden kanssa. Näyttötutkintoja ei saa järjestää ilman voimassa olevaa, tutkintotoimikunnan kanssa solmittua järjestämissopimusta.

3.3 NÄYTTÖTUTKINNON SUORITTAMINEN

Näyttötutkinto suoritetaan osoittamalla hyväksytysti tutkinnon perusteissa vaadittu osaaminen tutkintotilaisuuksissa käytännön työssä ja toiminnassa. Jokainen tutkin-

non osa on arvioitava erikseen. Arvioinnin tekevät työnantajien, työntekijöiden ja opetusalan edustajat yhdessä. Aloilla, joilla itsenäinen ammatinharjoittaminen on tyypillistä, myös tämä taho otetaan huomioon arvioijien valinnassa. Lopullisen päätöksen arvioinnista tekee tutkintotoimikunta. Tutkintotodistus voidaan antaa, kun kaikki tutkinnon suorittamiseksi määrättyt tutkinnon osat on suoritettu hyväksytysti.

3.4 NÄYTTÖTUTKINNON PERUSTEET

Tutkinnon perusteissa määritellään tutkintoon kuuluvat osat ja mahdollisesti niistä muodostuvat osaamisalat, tutkinnon muodostuminen, kussakin tutkinnon osassa vaadittava ammattitaito, arvioinnin perusteet (arvioinnin kohteet ja kriteerit) ja ammattitaidon osoittamistavat.

Tutkinnon osa muodostaa ammatin osa-alueen, joka voidaan erottaa luonnollisesta työprosessista itsenäiseksi arvioitavaksi kokonaisuudeksi. Tutkinnon osissa määritellyissä ammattitaitovaatimuksissa keskitytään ammatin ydintoimintoihin, toimintaprosessien hallintaan ja kyseessä olevan alan ammattikäytäntöihin. Niihin sisältyvät myös työelämässä yleisesti tarvittavat taidot, esimerkiksi sosiaaliset valmiudet.

Arvioinnin kohteet ja kriteerit on johdettu ammattitaitovaatimuksista. Arvioinnin kohteilla ilmaistaan ne osaamisen alueet, joihin arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota. Kohteiden määrittäminen helpottaa myös ammattitaidon arviointia asianomaisesta työtoiminnasta. Arvioinnin tulee kattaa kaikki tutkinnon perusteissa määritellyt arvioinnin kohteet. Arvioinnin kriteerit määrittelevät hyväksyttävän suorituksen laadullisen ja määrällisen tason.

Ammattitaidon osoittamistavat sisältävät tutkinnon suorittamiseen liittyviä tarkentavia ohjeita. Ammattitaito osoitetaan pääsääntöisesti todellisissa työtehtävissä ja toimissa. Ammattitaidon osoittamistavat voivat sisältää mm. ohjeita siitä, kuinka tutkintosuoritusta voidaan tarvittaessa täydentää, jotta kaikki ammattitaitovaatimukset tulevat kattavasti osoitetuiksi.

3.5 HENKILÖKOHTAISTAMINEN NÄYTTÖTUTKINNOSSA

Koulutuksen järjestäjä huolehtii näyttötutkintoon ja siihen valmistavaan koulutukseen hakeutumisen, tutkinnon suorittamisen sekä tarvittavan ammattitaidon hankkimisen henkilökohtaistamisesta. Opetushallitus on antanut henkilökohtaistamista koskevan erillisen määräyksen.

3.6 AMMATTIT AidON ARVIOINTI NÄYTTÖTUTKINNOSSA

Ammattitaidon arvioinnissa tulee perusteellisesti ja huolellisesti tarkastella sitä, miten tutkinnon suorittaja on osoittanut osaavansa sen, mitä tutkinnon perusteissa ko. tutkinnon osan ammattitaitovaatimuksissa edellytetään. Arvioinnissa käytetään tutkinnon perusteissa määriteltyjä arviointikriteerejä. Arvioinnissa tulee käyttää monipuolisesti erilaisia ja ensisijaisesti laadullisia arviointimenetelmiä. Vain yhden menetelmän käytöllä ei välttämättä saada luotettavaa tulosta. Arvioinnissa otetaan huomioon ala- ja tutkintokohtaiset erityispiirteet tutkinnon perusteiden mukaisesti.

Mikäli tutkinnon suorittajalla on luotettavia selvityksiä aikaisemmin osoitetusta osaamisesta, arvioijat arvioivat niiden vastaavuuden näyttötutkinnon perusteiden ammattitaitovaatimukseen. Arvioijat ehdottavat dokumentin tutkintotoimikunnalle tunnustettavaksi osaksi näyttötutkinnon suoritusta. Mikäli tutkinnon suorittaja on jo aikaisemmin ammatillisessa peruskoulutuksessa tai näyttötutkintona osoittanut ammattitaitonsa jossakin tämän tutkinnon osassa, aiemmin suoritettu tutkinto tai tutkinnon osa on esitettävä tunnustettavaksi osaksi näyttötutkintona suoritettavaa tutkintoa. Aikaisemmin hankitulle ja osoitetulle osaamiselle ei voida asettaa mitään yleistä aikarajaa, mutta osaamisen ajantasaisuus voidaan tarkistaa. Lopullisen päätöksen aiemmin osoitetun ja luotettavasti selvitetyn osaamisen tunnustamisesta tekee tutkintotoimikunta. Tarvittaessa tutkinnon suorittajan on osoitettava osaamisensa vastaavuus suoritettavan tutkinnon ammattitaitovaatimukseen.

Ammattitaidon arviointi on prosessi, jossa arviointiaineiston keräämisellä ja arvioinnin dokumentoinnilla on keskeinen merkitys. Työelämän sekä opettajien edustajat tekevät kolmikantaisesti huolellisen ja monipuolisen arvioinnin. Jokaisen tutkinnon suorittajan tulee saada tietää arvioinnin perusteet. Tutkinnon suorittajalle on annettava mahdollisuus suoritustensa itsearviointiin. Näyttötutkinnon järjestäjä laatii arvioinnin kohteena olevan tutkinnon osan suorittamisesta arviointipöytäkirjan, jonka arvioijat allekirjoittavat. Tutkinnon suorittajalle annetaan palautetta osana hyvää arviointiprosessia. Tutkintotoimikunta tekee lopullisen päätöksen arvioinnista.

Arvioijat

Tutkinnon suorittajan ammattitaitoa arvioivilla henkilöillä tulee olla hyvä ammattitaito ko. näyttötutkinnon alalta. Tutkintotoimikunta ja näyttötutkinnon järjestäjä sopivat arvioijista näyttötutkintojen järjestämissopimuksessa.

Arvioinnin oikaisu

Tutkinnon suorittaja voi lainsäädännön mukaisen määräajan puitteissa pyytää arvioinnin oikaisua tutkintotoimikunnalta, jonka toimialaan ja -alueeseen kyseessä oleva tutkinto kuuluu. Kirjallinen oikaisupyyntö osoitetaan tutkintotoimikunnalle. Tutkintotoimikunta voi arvioijia kuultuaan velvoittaa toimittamaan uuden arvioinnin. Arviointia koskevasta oikaisuvaatimuksesta annettuun tutkintotoimikunnan päätökseen ei voi hakea muutosta valittamalla.

3.7 TODISTUKSET

Tutkintotodistuksen ja todistuksen tutkinnon osan tai osien suorittamisesta antaa tutkintotoimikunta. Todistuksen valmistavaan koulutukseen osallistumisesta antaa koulutuksen järjestäjä. Opetushallitus on antanut määräyksen todistuksiin merkittävistä tiedoista.

Näyttötutkinnon osan tai osien suorittamisesta annetaan todistus silloin, kun näyttötutkintoon osallistuva sitä pyytää. Tutkintotodistuksen ja myös todistuksen tutkinnon osan tai osien suorittamisesta allekirjoittavat tutkintotoimikunnan edustaja ja näyttötutkinnon järjestäjän edustaja.

Opetushallituksen hyväksymään ammattikirjaan tehty merkintä näyttötutkinnon suorittamisesta on tutkintotodistukseen rinnastettava todistus näyttötutkinnon suorittamisesta. Näyttötutkinnon järjestäjä hankkii ja allekirjoittaa ammattikirjan. Ammattikirja on näyttötutkinnon suorittajalle maksullinen.

3.8 NÄYTTÖTUTKINTOON VALMISTAVA KOULUTUS

Näyttötutkintoihin osallistumiselle ei voida asettaa koulutukseen osallistumista koskevia ennakkoehtoja. Pääsääntöisesti tutkinnot suoritetaan kuitenkin valmistavan koulutuksen yhteydessä. Koulutuksen järjestäjä päättää näyttötutkintoon valmistavan koulutuksen sisällöstä ja järjestämisestä tutkinnon perusteiden mukaisesti. Koulutus ja tutkintotilaisuudet on jäsennettävä tutkinnon osien mukaisesti. Näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen osallistuvalla tulee osana koulutusta järjestää mahdollisuus osallistua tutkintotilaisuuksiin ja suorittaa näyttötutkinto.

4

KONE- JA METALLITEKNIIKAN PERUSTUTKINNON AMMATILLISET TUTKINNON OSAT, AMMATTITAITOVAATIMUKSET JA ARVIOINTI

4.1 KAIKILLE PAKOLLISET TUTKINNON OSAT

4.1.1 Asennuksen ja automaation perustyöt (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa kokoonpanopiirustusten ja kytkentäkaavioiden avulla asentaa koneenosia ja komponentteja sekä pienimuotoisia toimintajärjestelmiä ja moottorien ja toimilaitteiden kytkentöjä.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ lukea asennus- ja kokoonpanopiirustuksia
- ♦ lukea sähköisiä, pneumaattisia ja hydraulisia kytkentäkaavioita
- ♦ lukea työohjeita sekä käyttö- huolto- kokoonpano-ohjeita
- ♦ koneiden ja toimilaitteiden toimintaperiaatteita, rakenteita ja koneeneliimiä
- ♦ käyttää käsityövälineitä turvallisesti ja huolehtii niiden kunnosta
- ♦ tehdä laiteasennusmittauksia rulla- ja työntömitalla ja osaa käyttää konevesivaakaa
- ♦ selvittää tavallisimmat kiertet mittaamalla ja taulukoiden avulla sekä osaa tehdä kiertetä manuaalisesti
- ♦ tehdä vierintälaakerien asennuksia ja ketju- ja hihna-asennuksia sekä osaa asentaa tiivisteitä
- ♦ peruskomponenttien rakenteet, toiminnan ja piirrosmerkit sekä tietää hydraulikka- ja pneumaattikajärjestelmien toimintaperiaatteet
- ♦ asentaa pneumaattikajärjestelmiä
- ♦ sähköiset perussuureet sekä niiden matemaattiset ja fysikaaliset perusteet sekä riippuvuussuhteet, kuten Ohmin lain ja perusasiat tasa- ja vaihtovirrasta
- ♦ yleistä sähköturvallisuutta koskevien määräysten koneita ja laitteita ja niiden sähköasennuksia koskevat perusasiat
- ♦ tiedollisesti ja taidollisesti perusasiat sähköturvallisuusstandardin SFS 6002 määrittämästä sähköturvallisuuskoulutuksesta

- ♦ perusasiat sähköjärjestelmistä ja instrumentoinnista
- ♦ suorittaa sähkötekniikan perusmittauksia yleismittarilla
- ♦ varmistaa työkohteen jännitteettömyyden ja suojamaadoituksen
- ♦ tehdä yksinkertaisia sähkömekaanisia ohjauksia kaavioiden perusteella tiedollisesti ja taidollisesti EA1:tä vastaavan ensiavun annon
- ♦ laatu järjestelmien mukaisen toiminnan ja laadunvalvonnan periaatteet asennuksessa.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessien hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	suorittaa mekaaniset asennukset vähäisellä ohjauksella.	suorittaa asennuksen perustehtäviä piirustusten ja ohjeiden mukaan.	asentaa laitekokonaisuuden osista ja komponenteista.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Mekaaniset asennukset	tekee kierreläitoksia	asentaa pyörivän liikkeen koneenosia	asentaa hydraulikan ja pneumatiikan komponentteja koneisiin tai laitteisiin sekä niihin liittyviä putkia ja letkuja
	suorittaa asennusmittauksia	asentaa tehonsiirrosta käytettäviä komponentteja	
	asentaa kaavion mukaan harjoitusalueelle pneumatiikan kytkentöjä		
Sähköasennukset	kiinnittää sähköiset laitteet ja komponentit oikein	asentaa johdot ja kaapelit piirustusten mukaan	tulkitsee sähkökaavioita
	käyttää mittauksiin yleismittaria	käyttää hyväksytyjä kaapeleiden ja johtimien asennustapoja	saa aikaan itsenäisesti oikeat ja siistit laite- ja johdin-asennukset
Työvälineiden käyttö	käyttää annettuja työvälineitä tarkoituksenmukaisesti niin, että ne eivät vahingoita komponentteja	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	huoltaa ja pitää kunnossa työvälineitään

Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettyjen rakenteiden, kaapeleiden ja johtimien materiaalin.	tietää materiaalien valintaperusteet	ratkaisee materiaalivalintoja
		käsittelee materiaaleja oikein.	ennakoi materiaalitarpeen.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea yksinkertaisia osa- ja kokoonpanopiirustuksia ja hahmottaa piirustusten mukaisen osan ja kokonaisuuden	osaa tulkita osa- ja kokoonpanopiirustusten eri projektioita	osaa lukea itsenäisesti osa- ja kokoonpanopiirustuksia
	osaa lukea yksinkertaisia toimintakaavioita ja tietää tavallisimmat komponentimerkit	tuntee pneumaattiset ja hydrauliset piirrosmerkit ja osaa lukea piirikaavioita	tuntee komponenttien piirrosmerkit ja osaa lukea myös sähköisiä piirikaavioita
Laadun hallintataidot	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa työhön liittyvät laatuvaatimukset	saa aikaan laadukkaan lopputuloksen
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää työhön liittyvät fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutuksen työkohteessa.	tarkastelee tarvittaessa matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä	työskentelee ergonomisesti oikein	huolehtii työympäristön siisteydestä ja järjestyksestä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	kysyy tarvittaessa neuvoa	osaa arvioida omaa työtään	parantaa työsuoritustaan työn edetessä
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	on aktiivinen
	selviytyy suoraan työhön liittyvistä vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	selviytyy vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	hoitaa vuorovaikutustilanteita myös vieraalla kielellä
Ammattietiikka	huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	huolehtii työvälineiden huollosta.	toimii laatujärjestelmän mukaisesti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa tekemällä opintokokonaisuuteen kuuluvia työtehtäviä alan yrityksissä tai oppilaitoksessa siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.1.2 Koneistuksen perustyöt (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa valmistaa työpiirustusten mukaan osia (tarkkuusvaatimus karkea), jotka sisältävät pinnoiltaan yksinkertaisia koneistuksia manuaalisilla työstökoneilla, kuten lieriöpintojen sorvausta, tasopintojen jyrsintää, porausta ja kierteitystä. Hän osaa laatia yksinkertaisten koneenosien työpiirustuksia käsin piirtämällä ja CAD-ohjelmalla, tehdä kappaleiden viimeistelytyöt ja suorittaa valmiin kappaleen tarkastusmittaukset.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ piirtää yksinkertaisen koneenpiirustuksen
- ♦ teknisen piirustuksen standardit, hallitsee teknisen konepiirustuksen projektioiden käännot ja mitoittaa piirtämänsä koneenpiirustuksen
- ♦ koneenpiirustuksen mittakaavat
- ♦ piirtää leikkauskuvannon
- ♦ porakoneen, sorvin ja jyrsinkoneen rakenteen
- ♦ eri koneistusmenetelmien työstöliikkeet ja osaa nimetä ne eri koneistusmenetelmille
- ♦ tietää työstöterätyypit ja terämateriaalit sekä niiden käytön ja merkityksen työstötahtumassa
- ♦ laskea työstöarvot pikateräs- ja kovametalliterille sekä terien pintojen, särmien ja kulmien määrittelyn perusteet
- ♦ sorvata lieriöpintoja ja viisteitä, joiden tarkkuusvaatimukset ovat vähäisiä
- ♦ käyttää keskiö- ja kierukkaporaa, kierretappia ja kierreleukoja sorvissa

- ♦ valita työstötilanteeseen oikeat työstöarvot ja terät sekä osaa asettaa terän oikein sorviin
- ♦ asettaa jyrskoneen pöydälle ruuvipuristimen ja kiinnittää siihen koneistettavan kappaleen niin, ettei se vahingoitu
- ♦ jyrsiä jyrskoneella tasopintoja
- ♦ valita jyrskoneeseen työstötilanteeseen oikeat työstöarvot ja terät sekä osaa asettaa terän oikein
- ♦ käyttää erilaisia porakoneita ja poraustyökaluja
- ♦ mitoittaa ja piirrottaa työpiirustuksen mukaiset reikien paikat levyille
- ♦ kiinnittää porattavan kappaleen koneruuvipuristimeen
- ♦ tunnistaa eri kierretyypit ja osaa kierteittää reikiä työpiirustuksen mukaisesti
- ♦ valita porakoneeseen työstötilanteeseen oikeat työstöarvot ja terät sekä osaa asettaa terän oikein
- ♦ teroittaa käsivaraisesti poran hiomakoneella
- ♦ valmistaa kierteitä kierretapilla ja kierrepakalla
- ♦ valita oikean poranterän kierrereikään
- ♦ viimeistellä valmistamansa kappaleen
- ♦ mitata rullamitalla, työntömitalla ja mikrometrillä
- ♦ tiedollisesti ja taidollisesti työturvallisuuskorttia vastaavat asiat niin, että hänellä on valmius työturvallisuuskortin suorittamiseen.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
1. Työprosessien hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta työstömenetelmien tunnistamiseen	tuntee erilaiset työstömenetelmät, mutta tarvitsee ohjausta niiden käytössä	hallitsee itsenäisesti eri työstömenetelmät
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	kysyy tarvittaessa neuvoa.	osaa arvioida omaa työtään.	parantaa työsuoritustaan työn edetessä.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Tekninen piirtäminen	osaa hieman ohjeistettuna piirtää kuvannot ja mitoittaa työpiirustuksen	osaa piirtää kuvannot ja mitoittaa työpiirustuksen	piirtää itsenäisesti työpiirustuksen mitoituksineen oikein
Sorvaus	osaa käyttää sorvia tuntee sorvin akseliston ja osaa asettaa tarvittavan terän sorviin	osaa käyttää sorvin mittarumpuja ja osaa asettaa tarvittavat työstöarvot sorviin	osaa käyttää monipuolisesti sorvia ja osaa valmistaa sorvilla kuvanmukaisen kappaleen itsenäisesti
Poraus ja kierteyty	osaa käyttää erityyppisiä porakoneita ja tunnistaa kierteen	osaa valita työstöarvot poraukseen ja osaa valita kierteleelle sopivan poran	osaa itsenäisesti valmistaa kuvan mukaan levyllä piirrottamansa kappaleen, jossa on kierreleikiä, ja reikien sijainti on määritetty koneenpiirustuksessa
Poran teroitus	tietää, koska poranterä pitää teroittaa ja osaa pienellä ohjauksella teroittaa sitä	osaa teroittaa poran käsivaraisesti	teroittaa poran niin, että poratusta reiästä tulee toleranssin mukainen
Jyrsintä	osaa käyttää jyrsinkonetta, tuntee jyrsinkoneen akseliston ja osaa asettaa tarvittavan terän jyrsinkoneeseen	osaa käyttää jyrsinkoneen mittarumpuja ja osaa asettaa tarvittavat työstöarvot jyrsinkoneeseen	osaa asettaa ja kellottaa koneruuvipuristimen jyrsinkoneen pöytään ja valmistaa itsenäisesti kuvanmukaisia kappaleita, joissa on tasopintoja
Mittaaminen	valitsee oikean mittavälineen ja osaa työntömitan ja rullamitan käytön.	tekee mittaukset työntömitalla ja rullamitalla itsenäisesti.	tekee mittaukset itsenäisesti myös mikrometrillä.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työpiirustusten lukeminen	osaa lukea työpiirustuksia ja hahmottaa koneistettavan kappaleen	ymmärtää työpiirustusten projektioita, osaa lukea toleranssimerkit ja tuntee pintamerkit	osaa lukea työpiirustukset ja ymmärtää kaikki pinta- ja toleranssimerkinnät
Koneistus	osaa valita koneistustavan (poraus, sorvaus, jyrsintä)	osaa valita työstökoneen tarkkuusvaatimusten ja työn joutuisuuden mukaan	tunnistaa kappaleesta, millä työstömenetelmällä se on tehty
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutusta työkohteessa.	tarkastelee matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa jonkin koneistettavan osan työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työn valmistamisessa tarvitaan kärkisorvia, jysinkonetta ja porakonetta. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.1.3 Levytöiden ja hitsauksen perustyöt (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä työpiirustuksen mukaan jonkin yksinkertaisen ohutlevytyökokonaisuuden, siihen liittyvät peruslevytyöt, polttoleikkauksen ja levyjen liittämisen eri menetelmillä sekä hitsauksen kaasu-, puikko- ja MAG-hitsausprosesseilla. Lisäksi hän osaa laatia levykappaleiden työpiirustuksia käsin piirtämällä ja CAD-ohjelmalla sekä tehdä kappaleiden viimeistelytyöt ja tarkistusmittaukset.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ lukea levykappaleiden työpiirustuksia, hahmottaa kappaleen kuvannoista ja ymmärtää mitoitusmerkinnät ja tavalliset hitsausmerkinnät
- ♦ piirtää kuvantoja yksinkertaisista levyosista, osaa projektoiden käännöt sekä osaa piirtää leikkauskuvantoja ja mitoittaa
- ♦ piirrottaa ja osaa keskeisimmät piirrottamiseen liittyvät mitta- ja piirtämistekniset ratkaisut, kuten janan puolittaminen, kohtisuoran piirtäminen sekä kulman ja ympyrän jakaminen osiin
- ♦ leikata levyjä kuhunkin työhön parhaiten soveltuvilla levysaksilla, kuvioleikkureilla ja nakertajilla piirrotusmerkintöjen mukaisesti
- ♦ leikata levyjä suuntausleikkurilla; tehdä perussäädöt sekä levyjen asetukset ja kiinnitykset mittojen mukaan

- ♦ kulmata ja pyöristää levyaihioita
- ♦ käyttää erilaisia hioma- ja porakoneita yleisimmissä hionta-, katkaisu- ja poraustöissä
- ♦ tehdä työstettyjen kappaleiden viimeistelytyöt sekä käsityökaluilla että koneilla
- ♦ käyttää pylväs- tai säteisporakonetta ja porata levyihin reikiä
- ♦ tehdä ruuvi- ja vetoniittiliitoksia
- ♦ polttoleikata levyjä käsivaraisesti piirrotusten mukaan
- ♦ hitsata kaasuhitsausprosessilla
- ♦ hitsauksen perusteet puikkohitsausprosessilla
- ♦ hitsauksen perusteet MAG-hitsausprosessilla
- ♦ levyosien liittämisen yhdellä juotosmenetelmällä
- ♦ mitata pituus- ja kulmamittoja
- ♦ tiedollisesti ja taidollisesti tulitöiden turvallisuuteen liittyvät asiat niin, että hänellä on valmius tulityökortin suorittamiseen.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessien hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta työn aloituksessa	tarvitsee jonkin verran ohjausta työvaiheesta toiseen siirryttäessä	työskentelee itsenäisesti
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään itsenäisesti.	työskentelee oma-aloitteisesti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Levyjen piirrottaminen, leikkaus ja tankojen katkaisu	osaa piirrottamisen perusteet, mutta tarvitsee ohjausta	piirrottaa itsenäisesti	tekee piirrotuksen kerralla mittojen mukaan
Levyjen leikkaaminen levysaksilla ja leikkureilla	osaa käyttää työvälineitä	leikkaa piirrotuksen mukaan osaa tehdä leikkurien säädöt leikattavan materiaalin mukaan	tekee siistin leikkausjäljen

Suuntaisleikkurin käyttö	tarvitsee apua leikkurin säädöissä ja leikattavan levyn asettelussa ja kiinnittämisessä	tekee leikkurin perussäädöt osaa asettaa ja kiinnittää levyn vähäisillä neuvoilla	tekee leikattavan kappaleen asetukset ja kiinnitykset mittojen mukaan itsenäisesti
Levyjen kulmaus ja pyöristäminen	osaa kulmaus- ja pyöristykoneen peruskäytön ja -säädöt	osaa itsenäisesti kulmata ja pyöristää ohutlevyaihioita osaa käyttää kulmaus- ja pyöristyskoneita tarkoituksenmukaisesti	tekee levyjen kulmaukset ja pyöristykset ainepaksuuden mukaan mitoilleen
Hionta	osaa käyttää käsityökoneita turvallisesti	osaa valita työhön sopivan hioma- tai katkaisulaikan	osaa valita sopivan hioma- tai katkaisulaikan ottaen huomioon myös hiottavan tai katkaistavan raaka-aineen ominaisuudet
Poraus	osaa käyttää pylväs- tai säteisorakonetta tai moolempia	tietää kierrosluvun ja syötön säätöjen merkityksen poraa reiät mittojen mukaan kohdalleen	poraa tarkkamittaisia ja siistejä reikiä
Polttoleikkaus	osaa polttoleikata levyjä käsivaraisesti piirrotusten mukaan	osaa asentaa happi-asetyleenipoltto-leikkauslaitteet ja kaasuhitsauslaitteet käyttökuntoon osaa tehdä oma-aloitteisesti tarvittavat säädöt sekä laitteiden käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät	tekee siistin polttoleikkausjäljen
Hitsaus	osaa käyttää MAG-hitsauslaitteistoja ja hitsausvarusteita	säätää itsenäisesti jännitettä ja langan syöttöä	säätää tarvittaessa oma-aloitteisesti jännitettä ja induktanssia
	osaa käyttää kaasuhitsauslaitteistoa turvallisesti	osaa hitsata levyjen liitoshitsejä	tekee yhtenäiset ja siistit levyjen liitoshitsit
Juottaminen	saa aikaan juotosliitoksen	tekee vettä pitävän juotoksen	tekee siistin juotoksen osaa tarvittaessa valita liitoslisäaineen
Mittaaminen	osaa rullamitan, työntömitan ja harpin käytön.	tekee työntömitalla ja rullamitalla itsenäisesti mittauksia.	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä pystyy arvioimaan mittaustuloksen oikeellisuutta.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ymmärtäminen	osaa lukea kuvantoja ja hahmottaa kappaleen piirustuksista	osaa lukea projektioita ja hitsausmerkintöjä	osaa itsenäisesti lukea työpiirustuksia ja ymmärtää mitoitus- ja merkinnät
Materiaalituntemus	tunnistaa teräs-, RST- ja alumiinimateriaalit ja niiden merkinnät	tuntee teräksen käyttäytymisen polttoleikkauksessa ja hitsauksessa	tuntee erilaisten materiaalien käyttäytymistä kulmauksessa ja pyöristyksessä

Levytyökoneiden hallinta	tekee käynnistyksen ja pysäytyksen turvallisesti ja huolehtii turvalaitteista	osaa tehdä kaikki tarvittavat säädöt itsenäisesti	työskentelee koneilla itsenäisesti niin, että osoittaa tuntevansa koneiden rakenteen ja toiminnan
Polttoleikkaus ja kaasuhitsaus	tuntee polttoleikkauksen ja kaasuhitsauksen periaatteet, niiden tyypilliset käyttöalueet ja soveltuvuuden eri perusaineille	osaa itsenäisesti valita työkohteen sekä leikattavan ja hitsattavan ainepaksuuden vaatimat laitteet osineen	tietää teräksen ja sulan käyttäytymisen polttoleikkauksessa ja kaasuhitsauksessa
Hitsaus	osaa lukea lisäainelankojen standardin mukaisia merkintöjä	tuntee perusteet teräksen käyttäytymisestä hitsauksessa	osaa tarvittaessa tehdä lisäainevalintoja
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa laskea pyöristettävän aihion pituuden halkaisijan perusteella.	osaa laskea taivutuksen ja pyöristyskin muotoiltavien kappaleiden ahiopituuksia.	osaa mitoittaa taivutus- ja pyöristyskohtien sijoitukset ottaen huomioon ainepaksuuden.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Tyydyttävä T1	Tyydyttävä T1
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä huolehtii tulitöiden turvallisuuteen liittyvistä asioista osaa toimia letkupalotilanteissa osaa käsitellä kaasupulloja turvallisesti osaa käyttää polttoleikkauskaasuja turvallisesti	osaa itsenäisesti valita turvallisimmat työtavat käyttää kaasuja huolellisesti	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	osaa kysyä tarvittaessa neuvoa	ratkaisee työhön liittyviä ongelmia
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät.	toimii vuorovaikutteisesti	on aktiivinen työssään
Ammattietiikka		työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineiden kunnosta.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa ohutlevytyökokonaisuuden tai kokonaisuuksia, jossa osia liitetään liimaamalla, juottamalla ja hitsaamalla. Eri liitostavoista kaksi voidaan näyttää ohutlevytyökokonaisuudesta erillisinä levyjen liitoksina. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.2 VALMISTUSTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

4.2.1 Koneistus (20 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja hallitsee monipuolisesti lastuavassa työstössä käytettävät koneet ja laitteet, koneistuksen periaatteet, terät ja terämateriaalit, leikkuunesteet sekä raaka-aineet niin, että hän pystyy valmistamaan työpiirustuksen mukaisia, teollisuuden mitta- ja laatuvaatimukset täyttäviä monimuotoisia kappaleita.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ ymmärtää koneenpiirustuksen projektioita, leikkauskuvantoja, mitoituksia sekä niihin liittyviä toleransseja ja pintamerkkejä
- ◆ koneenpiirustuksen CAD-ohjelmalla
- ◆ CNC-tekniikan perusteet
- ◆ materiaalitekniikan ja terästen lämpökäsittelyn perusteet
- ◆ valita piirustuksen mukaisen materiaalin ja työvarat sekä määrittää oikean työstöjärjestyksen
- ◆ käyttää erilaisia mittavälineitä sekä tarkastaa ja asettaa mittavälineen ennen käyttöä
- ◆ käyttää kärkisorvia, yleisjyrsinkonetta, tasohiomakonetta ja erilaisia porakoneita turvallisesti suojavarusteita käyttäen
- ◆ kiinnittää koneistettavan kappaleen niin, että kappaleen muoto- ja mittatarkkuus sekä pinnanlaatu säilyvät piirustuksen mukaisina
- ◆ tehdä tarvittavat apukoneistukset kiinnitystä varten
- ◆ määrittää taloudelliset työstöarvot eri terille ja erilaisille raaka-aineille

- ♦ sorvata kappaleita, joissa on monimuotoisia ulko- ja sisäpuolisia koneistettavia pintoja: taso-, lieriö- ja kartiopintoja, viisteitä, pyöristyksiä ja sorvattavia kierteitä
- ♦ kartiopintoihin liittyvää matematiikkaa ja mittaustekniikkaa
- ♦ kunnostaa terät ja tekee tarvittaessa pikateräsmuototeriä
- ♦ valmistaa jyrsimällä monimuotoisia kappaleita, joissa on tasopintoja, olakkeita, viisteitä, kiilauria ja reikiä
- ♦ kellottaa kiinnittimiä
- ♦ käyttää jyrsinkoneessa jakopäätä
- ♦ tehdä porakoneella tarkkamittaisia reikiä ja upotuksia
- ♦ kunnostaa pikateräsporia poranteroituskoneen avulla
- ♦ käyttää konekalvinta sorvissa, jyrsinkoneessa ja porakoneessa sekä määrittää työvarat konekalvinta varten
- ♦ käyttää hiomakonetta ja tuntee yleisimmät laikkatyypit
- ♦ valmistaa hiomalla tasopintoja ja viisteitä sekä tuntee pyöröhionnan periaatteen
- ♦ kiinnittää hiomalaikan oikein ja valitsee laikalle oikean pyörimisnopeuden
- ♦ tarvittaessa kunnostaa hiomalaikan
- ♦ viimeistellä ja mitata valmistamansa kappaleen ja tehdä tarvittaessa korjauksia aikaansaadakseen konepajateollisuuden laatu- ja tarkkuusvaatimukset täyttävän kappaleen kustannustehokkaasti
- ♦ laskea työ-, koneaika- ja materiaalikustannuksia
- ♦ tuottavan toiminnan ja kustannuslaskennan perusteet
- ♦ työstökoneisiin, työvälineisiin ja työmenetelmiin liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä
- ♦ selviytyy työtilanteista englannin kielellä.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Suunnitelmallinen työskentely	Opiskelija/tutkinnon suorittaja tarvitsee ohjausta alkuun päässä	osaa suunnitella työkappaleen kiinnityksen, työstöjärjestyksen ja terien valinnat

Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan koneistettavan osan, mutta tarvitsee ajoittain ohjausta	hallitsee koneistuskokoonaisuuden, mutta tarvitsee neuvoja ongelmatilanteissa	valmistaa itsenäisesti koneistettavan osan suunnitelman mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työssään säästävyyteen ja joutuisuuteen.	työskentelee oma-aloitteisesti ja kustannustehokkaasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Sorvaus	osaa sorvata sisä- ja ulkopuolisia lieriöpintoja ja olakkeita ohjauksen avulla	osaa sorvata lieriö- ja kartiopintoja, viisteitä ja pyöristyksiä mutta vaatii välillä ohjausta	osaa sorvata itsenäisesti erilaisia kartiopintoja, viisteitä, pyöristyksiä ja ulkopuolisia kierteitä
Jyrsintä	osaa ohjattuna kiinnittää kappaleen ja jyrsiä tasopintoja	osaa kiinnittää kappaleen ja tarvittavan työkalun mutta vaatii ohjausta monimuotoisemmissa kappaleissa	osaa jyrsiä itsenäisesti monimuotoisia kappaleita, joissa on mm. tasopintoja, viisteitä ja kiilauria, sekä osaa suunnitella työstön vaatimat kiinnitykset
Hionta	osaa kiinnittää hiomalaikan ja hioa tasopintoja ohjatusti	osaa hioa tasopintoja ja viisteitä	osaa valita itsenäisesti oikean laikkatyypin ja kunnostaa hiomalaikan, käyttää erilaisia kappaleen kiinnitystapoja sekä hioa tasopintoja ja viisteitä
Työvälineiden käyttö	osaa käyttää työvälineitä	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat ja huolehtii työvälineiden kunnosta	huolehtii itsenäisesti työvälineiden kunnosta ja työvälineiden järjestyksestä
Mittaaminen	osaa käyttää mittavälineitä	tekee tarvittavat mittaukset ja huolehtii mittavälineiden kunnosta	tekee tarvittavat mittaukset ja osaa huomioida mittauksen epävarmuustekijät sekä huolehtii mittavälineiden kunnosta ja säilytyksestä
Työstöarvot	osaa määrittää työstöarvoja, mutta tarvitsee ajoittain ohjausta.	määrittää työstöarvoja oikein, mutta joutuu kysymään joskus neuvoja.	määrittää itsenäisesti taloudelliset työstöarvot eriterille ja materiaaleille.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea yksinkertaisia koneenpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita koneenpiirustuksen projektioita, leikkauskuvantoja, mitoituksia ja niihin liittyviä toleransseja ja pintamerkkejä	hallitsee itsenäisesti koneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen, ymmärtää työohjeet ja osaa raportoida työstään

Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta vaadittavan laadun aikaansaamiseksi	osaa valmistaa laatuvaatimusten mukaisia tuotteita	osaa valmistaa laatuvaatimusten mukaisia tuotteita ja ymmärtää laadun merkityksen
Materiaaliteknikka	tarvitsee ohjausta tunnistukseen eri materiaaleja ja niiden työstöominaisuuksia	tunnistaa eri materiaaleja ja pyrkii selvittämään itsenäisesti niiden työstöominaisuudet	hallitsee itsenäisesti tavanomaiset materiaalit ja niiden työstöominaisuudet
Matematiikka ja luonnontieteet	hyödyntää ohjatusti matematiikkaa työsuorituksissaan	käyttää matematiikan ja fysiikan tietoja ja taitoja työsuorituksissaan	osaa soveltaa matematiikkaa ja fysiikkaa erilaisten materiaalien, työvälineiden ja koneiden käytössä
Englannin kielen taito	osaa tavallisimpia työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä.	osaa työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä ja ymmärtää keskeiset asiat ohjeista.	osaa lukea työssä mahdollisesti tarvittavia englanninkielisiä ohjeita.

ARVIOINNIN KOHDE		ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3	
		Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita	varmistaa kappaleen ja terien kiinnityksen aina ennen aloitusta	pitää työpaikkansa, koneet ja työvälineet siisteinä ja järjestyksessä	
	käyttää suojaimia ja konekohtaisia suojalaitteita tarvittaessa	huolehtii suojainten ja koneiden suojalaitteista kaikissa tilanteissa tarkoituksenmukaisesti	työskentelee ergonomisesti oikein	
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti	
	osaa arvioida omaa työtään	ei tee samaa virhettä kahta kertaa	muuttaa toimintatapojaan työn kuluessa niin, että suoritus paranee	
Vuorovaikutus- ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	on joustava ja yhteistyökykyinen	on aktiivinen ja aloitteellinen	
	selviytyy suoraan työhön liittyvistä vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	selviytyy vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	hoitaa vuorovaikutustilanteet myös vieraalla kielellä	
	tunnistaa oman osaamatomuutensa ja osaa pyytää apua	toimii yhteistyökykyisesti ja tasavertaisesti	toimii työyhteisön työhyvinvointia edistävästi	
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti sekä huolehtii koneiden ja laitteiden huollosta ja korjauksesta.	

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa jonkin koneistettavan osan tai osakokonaisuuden kärkisorvia, jyrskonetta ja porakonetta käyttäen työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.2.2 Levy- ja hitsaustyöt (20 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä levytyökokonaisuuksia alkaen levyraaka-aineesta ja päätyen hitsatuksi kokonaisuudeksi, joka on viimeistelty pintakäsittelyä tai muuta jatkokäsittelyä varten.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ lukea levyrakenteiden työpiirustuksia hitsausmerkintöineen
- ◆ laatia työkokonaisuudesta työvaihesuunnitelman
- ◆ leikata levyjä suuntaisleikkureilla ja tuntee niiden toimintaperiaatteet, käyttöalueet, säädöt, käyttöä koskevat rajoitukset ja leikkaustyön tapaturmavaarat
- ◆ suorittaa leikkaustehtäviä mitta-asteikkoa, piirrotusta, valoviirua ja takavastetta hyödyntäen
- ◆ tarkistaa leikkaustuloksen mittatarkkuuden ja laadun sekä suorittaa tarvittavat korjaustoimenpiteet
- ◆ levyn leikkaamisessa ja leikkaustulosten mittaamisessa tarvittavaa matematiikkaa
- ◆ tehdä levynkäyttösuunnitelman

- ◆ syöttää leikkaustyön parametrit CNC-koneelle ja tehdä niihin tarvittavat muutokset
- ◆ suorittaa piirrotuksen mukaan, kuljetusrissojen ja harppien avulla, käsivaraista termistä leikkausta
- ◆ arvioida termisen leikkauksen aikana syntyvää laatua
- ◆ perusasiat siitä, miten lika, ruoste, maali, valssihilse tai perusaineen seosaineet vaikuttavat leikkauksen suoritukseen-
- ◆ leikata mallineen avulla ja käyttää moottoroituja polttimia, polttimen kuljetusvaunuja ja putken pyörityslaitteita leikkauksessa
- ◆ suorittaa lieriö- ja kartiovaippojen pyörityksiä sekä osapyörityksiä
- ◆ levynpyörityskoneiden tyypilliset rakenteet, toimintaperiaatteet ja ohjaustavat sekä käyttöalueet ja käytön rajoitukset
- ◆ matematiikan taitojaan soveltaen mitoittaa pyöristettäviä aihioita
- ◆ valmistaa muotomallineen pyöritysten muodon tarkistusta varten
- ◆ aihoiden päiden esitaivutuksen merkityksen niin, että osaa suorittaa esitaivutukset
- ◆ ottaa huomioon levyn aineesta, ainepaksuudesta ja aihion leveydestä johtuvan kerrallaan suoritettavan pyörityssäteen muutoksen
- ◆ säätää pyörityskoneen telat ja tuntee pyöritysvirheet
- ◆ käyttää kulmauskonetta ja hyödyntää sen ominaisuuksia ohutlevyjä kulmatessa
- ◆ laskea oikaistut pituudet sekä laatia työ- ja taivutusjärjestyksen tuotteelle
- ◆ suorittaa yksinkertaisia särmäyksiä manuaalisella ja CNC-ohjatulla särmäyskoneella
- ◆ särmäyspuristimen ohjaustoiminnot, valita särmäystyökalut, asettaa ne paikoilleen ja suorittaa tarvittavat säätö- ja tarkistustoimenpiteet
- ◆ laatia särmäyksen työjärjestyksen ja laskea oikaistut pituudet
- ◆ laatia tuotteelle asetetut mittavaatimukset täyttävän taivutussuunnitelman
- ◆ tehdä CNC-ohjelmia piirustusten mukaisesti poltto- tai plasmaleikkauskoneelle
- ◆ tehdä tavallisten levyrakenteiden kokoonpano- ja hitsaustöitä
- ◆ lukea standardin SFS-EN ISO 15609-1 mukaisia hitsausohjeita (WPS)
- ◆ hitsien mitoittavat ja mitoitusmerkinnät
- ◆ hitsien tarkistusmittaukset
- ◆ standardin SFS-EN ISO 5817 määrittelemät, hitsaukselle asetetut laatuvaatimukset hitsiluokissa B, C ja D
- ◆ suorittaa puikkohitsauksia
- ◆ MAG-hitsauksia, MAG-täytelankahitsauksia ja TIG-hitsauksia

- ♦ hitsata standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9606-2 mukaisen pienahit-sauskokeen levy/levy (FW) asennoissa PA, PB ml ja PF sl valitsemallaan pro- sessilla, hitsiluokka C
- ♦ laskea työ- ja materiaalikustannuksia
- ♦ tuottavan toiminnan ja kustannuslaskennan perusteet
- ♦ koneisiin, työvälineisiin ja työmenetelmiin liittyviä nimiä ja käsitteitä englan- nin kielellä
- ♦ selviytyä työtilanteista englannin kielellä.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaa- misen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	osaa laatia työsuunnitelman, mutta tarvitsee apua ongelmatilanteissa	osaa laatia työsuunnitelman	korjaa työsuunnitelmaansa tarvittaessa ja etenee työs- sään suunnitelmallisesti vaiheesta toiseen
Työn kokonaisuuden hallinta	osaa työvaiheet suoritustek- nisesti, mutta tarvitsee oh- jausta työvaiheesta toiseen siirryttäessä	hallitsee työkokonaisuuden, mutta työpiirustuksen mukaiseen lopputulokseen päästäkseen tarvitsee jois- sain kohdissa ohjausta	valmistaa itsenäisesti työpii- rustuksen mukaisen levy- työkokonaisuuden
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	on aktiivinen ja yritteliäs.	työskentelee oma-aloittei- sesti, on kustannustietoinen ja etsii vaihtoehtoisia rat- kaisuja.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja mate- riaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Levytyökoneiden käyttö	osaa käyttää levytyökoneita sekä polttoleikkaus- ja hitsauslaitetta		osaa tehdä levytyökoneisiin tarvittavat asetukset ja säädöt
	leikkaa, polttoleikkaa, kul- maa, pyöristää ja särmää työkappaleita, joissa on karkeat työtapa-kohtaiset toleranssit		valmistaa itsenäisesti useasta osasta koostuvia levytyökapp- paleita

Terminen leikkaus	osaa polttoleikkauksen teknisen suorituksen	tekee termiset leikkaukset työpiirustusten mukaan	tekee termiset leikkaukset siistillä työjäljellä
CNC-ohjelmointi	osaa syöttää leikkaustyön parametrit CNC-koneelle	osaa vähäisessä määrin neuvoa kysymällä ohjelmoida CNC-levytyökonetta	osaa käyttää ja ohjelmoida CNC-levytyökonetta ja sen oheislaitteita
Hitsaus	osaa kahden hitsausprosessin suoritustekniset perusteet ja osaa käyttää hitsauskonetta	osaa käyttää hitsauskoneita niin, että pystyy lähes kaikissa tilanteissa itsenäisesti suorittamaan tarvittavat säätötoimenpiteet	osaa tehdä itsenäisesti tarvittavat hitsauksen edellyttämät valinnat ja säätötoimenpiteet
	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen (FW) asennossa PA, hitsiluokka C	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen (FW) asennoissa PA ja PB, hitsiluokka C	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen (FW) asennossa PA, PB ja PF sl, hitsiluokka C
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	osaa valita tarkoituksenmukaisimmat käsi työvälineet ja käyttää työvälineitä tehokkaasti
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien rakenteiden ja osien materiaalin	pystyy työpiirustuksen perusteella ohjatusti valitsemaan työhönsä soveltuvat materiaalihiot	osaa työpiirustuksen perusteella valita itsenäisesti materiaalit
		käsittelee materiaaleja oikein	ennakoi materiaalitarpeen ja huolehtii asianmukaisesta varastoinnista
Mittaukset	osaa mitata levyosat.	osaa mitata levyosat eri tekovaiheissa	osaa mitata työkappaleen eri tekovaiheissa ja suorittaa valmiin kappaleen tarkistusmittaukset sekä osaa arvioida mittaustuloksen oikeellisuutta.
		osaa valita tarkoituksenmukaiset mittavälineet.	

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa keskeisimmät piirrosmerkit	tietää hitsauksen ja koneenpiirustuksen piirrosmerkit ja esitystavat	osaa hitsauksen ja koneenpiirustuksen piirrosmerkit ja tulkitsee niitä oikein
Teknologia ja tietotekniikka	omaa riittävät tietotekniset valmiudet tiedonhankintaan ja ohjelmointiin	pystyy tarvittaessa lähes itsenäisesti etsimään lisätietoja käytettävissä olevista lähteistä	hankkii itsenäisesti tarvittavan tiedon tietotekniikan avulla osaa arvioida tiedon oikeellisuutta

Levynkäyttösuunnitelman teko	tarvitsee ohjausta	osaa tehdä levynkäyttösuunnitelman	tekee levynkäyttösuunnitelman kustannusten ja jätepalojen määrän suhteen järkevästi
		tuntee hitsaukselle asetetut hitsiluokat B, C ja D	osaa arvioida ja soveltaa hitsaukselle asetetut hitsiluokat B, C ja D ja osaa käyttää tietoa työssään
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	pystyy laskemaan lieriön ja särmättävän kappaleen oikaistun pituuden	osaa leikkaamisessa, särmäämisessä ja pyöristämisessä tarvittavan matematiikan	osaa mittauksissa ja korjaustoimenpiteissä tarvittavaa matematiikkaa
Englannin kielen taito	osaa tavallisimpia työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä.	osaa työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä ja ymmärtää keskeiset asiat ohjeista.	osaa lukea työssä mahdollisesti tarvittavia englanninkielisiä ohjeita.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti analysoi ja arvioi omaa työtään työsuorituksen aikana sekä korjaa työsuoritustaan suunnitelman mukaiseksi
Vuorovaikutus- ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät selviytyy suoraan työhön liittyvistä vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	on joustava ja yhteistyökykyinen selviytyy vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	on aktiivinen ja aloitteellinen hoitaa vuorovaikutustilanteet myös vieraalla kielellä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoita käytettävää materiaalia.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja koneiden huolloista.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja hitsaa ammattitaitovaatimuksissa määritellyt hitsauskoheet ja valmistaa jonkin hitsausliitoksen sisältävän levytyökokonaisuuden tai osakokonaisuuksia työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.2.3 Koneenasennus (20 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja asentaa työpiirustusten ja asennusohjeiden avulla koneiden runkorakenteita ja koneissa yleisesti esiintyviä mekaanisia rakenneosia, kuten laakereita, kytkimiä, johteita ja erilaisia tehonsiirron komponentteja. Hän osaa tehdä tarvittavat nostot ja siirrot ja kiinnittää laitteita perustuksille sekä suorittaa asennuksissa vaadittavat mittaukset.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ lukea työ- ja kokoonpanopiirustuksia ja asennusohjeita
- ♦ valmistaa ja asentaa kierre-, kitka-, puristus-, kutistus-, kiila- ja liimaliitoksia
- ♦ käyttää mikrometriä ulko- ja sisämittausten suorittamiseen ja selvittää kierrelitostosien kierteet mittaamalla
- ♦ mitata epäkeskeisyyden ja heiton mittakelloa apuna käyttäen
- ♦ suorittaa linjauksia linjauslaitteiden avulla
- ♦ suorittaa tasapainotuksia
- ♦ asentaa komponentteja ja laitteita koneiden rakenteisiin
- ♦ asentaa joustavia liitoksia jousien ja muiden joustavien kone-elimien avulla
- ♦ valmistaa tiivisteitä sekä asentaa pyörivän ja suoraviivaisen liikkeen tiivisteet
- ♦ tunnistaa vierintä- ja liukulaakerityypit sekä asentaa laakerointeja
- ♦ käyttää laakeriasennuksessa käytettäviä laitteita ja menetelmiä, kuten lämmitys-laitteita ja puristimia
- ♦ mitata laakerivälilykset ja säätää ne oikeisiin toiminta-arvoihin
- ♦ tehonsiirron yleisimmät menetelmät ja niissä käytettävien kone-elimien toimintaperiaatteet

- ♦ asentaa tehonsiirrossa käytettäviä kone-elimä, kuten kytkimiä, hammasvaihteita, hammaspyöriä, ketju-, hammashihna- ja hihnäkäyttöjä
- ♦ voitelujärjestelmien periaatteet ja osaa asentaa niitä
- ♦ asentaa laitteita perustuksille ja koneiden alustoille
- ♦ tarkistaa mittaamalla runkorakenteiden vastaavan tarkkuusvaatimuksia
- ♦ tehdä nostot ja siirrot turvallisesti
- ♦ suojata koneenosat varastoinnin ja kuljetuksen ajaksi mekaanisilta vaurioilta ja korroosiota vastaan
- ♦ yleisimmät teollisuudessa käytettävät putkiston osat ja osaa asentaa niitä
- ♦ arvioida työhön kuluva aikaa ja laskea työkustannuksia
- ♦ tuottavan toiminnan ja kustannuslaskennan perusteet
- ♦ työvälineisiin ja työmenetelmiin liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä
- ♦ lukea englanninkielisiä käyttö-, huolto- ja kokoonpano-ohjeita
- ♦ selviytyä työtilanteista englannin kielellä.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ajoittain ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	osaa koneelinten asennuksen, mutta tarvitsee ajoittain ohjausta	hallitsee asennuskokonaisuuden, mutta joutuu ajoittain kysymään neuvoa	tekee asennuskokonaisuuden työpiirustusten ja asennusohjeiden mukaan
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työssään säästäväisyyteen ja joutuisuuteen.	työskentelee oma-aloitteisesti ja kustannustehokkaasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Asennustyöt	suorittaa osien mekaanisia kiinnityksiä	tekee itsenäisesti tai ryhmän aktiivisena jäsenenä vaativia asennuksia	suorittaa itsenäisesti laitteiden käyttöönotossa tarvittavat mekaaniset säädöt
	suorittaa ryhmän apuna asennuskohteen tai osien nostoja ja siirtoja		

Työvälineiden käyttö	käyttää annettuja työvälineitä tarkoituksenmukaisesti niin, että ne eivät vahingoita koneenosia	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	huoltaa ja pitää kunnossa työvälineitään
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien rakenteiden materiaalit	tietää materiaalien valintaperusteet	ratkaisee materiaalivalintoja
	tekee materiaalin valinnat ohjeiden mukaisesti	käsittelee materiaaleja oikein	ennakoi materiaalitarpeen
Mittaukset ja säädöt	valitsee oikeat mittavälineet ja suorittaa mittauksia.	varmistaa mittaamalla asennuksen onnistumisen	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä arvioi mittaustuloksen oikeellisuutta
		säätää mekaanisia laitteita.	tekee laitteiden säädöt itsenäisesti toiminta-arvoihin.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee asennuspiirustuksissa käytetyt esitystavat selvittää asennuspiirustuksen ja ohjauksen avulla asennettavan laitteen toiminnan	käyttää asennuspiirustuksia apuna työtehtävässään päättelee piirustuksen avulla laitteen toiminnan	selvittää piirustusten avulla laitteen toiminnan ja asennusjärjestyksen
Laadun hallintataidot	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa työhön liittyvät laatuvaatimukset	saa aikaan laadukkaan lopputuloksen
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää työhön liittyvien fysikaalisten suureiden merkityksen	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutuksen työkohteessa	tarkastelee tarvittaessa matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan
Englannin kielen taito	osaa tavallisimpia työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä.	osaa työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä ja ymmärtää keskeiset asiat ohjeista.	osaa lukea työssä mahdollisesti tarvittavia englanninkielisiä ohjeita.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja ohjeita	huolehtii kaikissa tilanteissa työpaikan työsuojelusta	pitää työpaikan siistinä sekä koneet ja laitteet järjestyksessä
	käyttää koneita ja laitteita turvallisesti ja käyttää henkilönsuojaimia	käyttää kaikissa tilanteissa koneiden ja laitteiden suojarusteita	varmistaa koneiden ja laitteiden kunnan ennen työn aloitusta
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmatilanteita	ratkaisee ongelmat
	osaa arvioida omaa työtään	ei tee samaa virhettä kahta kertaa	muuttaa toimintatapaan työn kuluessa niin, että suoritus paranee

Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	on joustava ja yhteistyökykyinen	on aktiivinen ja aloitteellinen
	selviytyy suoraan työhön liittyvistä vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	selviytyy vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	hoitaa vuorovaikutustilanteet myös vieraalla kielellä
Ammattietiikka	huolehtii jätteistä asianmukaisesti	toimii ympäristönsuojelun periaatteiden mukaisesti	toimii laatujärjestelmän mukaisesti.
	huolehtii työympäristön siisteydestä.	huolehtii työpaikan siisteydestä ja koneiden huollosta.	

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa tekemällä koneenasennustyökokonaisuuksia, kuten koneiden runkorakenteiden, laakerointien, tehonsiirron koneenelimien ja voitelulaitteiden asennuksia työpaikalla tai oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.2.4 Työvälinevalmistus (20 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja tuntee työvälineiden toiminnan ja rakenteet ja tuntee työvälineiden manuaali- ja CNC-valmistusmenetelmät. Hän osaa huoltaa ja kunnostaa työvälineitä tai niiden osia.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ työvälinetyypit ja niiden toimintaperiaatteet
- ♦ tulkita työpiirustuksesta projektiot, leikkauskuvannot, mitoitukset, toleranssit ja pintamerkinnot
- ♦ piirtää työpiirustuksia
- ♦ manuaali- ja CNC-työstökoneen avulla valmistaa työvälineen tai sen osan työpiirustuksen mukaisesti tarkkuusasteen IT7 mukaisesti
- ♦ mitata työkalut ja asettaa ne CNC-työstökoneelle
- ♦ ohjelmoida ja tarkistaa ohjelmat CNC-työstökoneen sen omalla ohjauksella
- ♦ CAD-järjestelmällä mallintaa tarvittavat työvälineen osat
- ♦ käyttää CAM-järjestelmää työstöratojen valmistuksessa
- ♦ käyttää mittavälineitä työvälineen osan laadun varmistamisessa
- ♦ työvälinevalmistuksen periaatteet osana laatu järjestelmää
- ♦ valita oikeat materiaalit työvälineen valmistukseen ja tuntee niiden lämpökäsittelyn
- ♦ suorittaa tasohionnan ja pyöritysten viilauksen
- ♦ suorittaa kiillotuksen SPI B-1 -luokkaan
- ♦ valmistaa muototerän
- ♦ laskea työ-, koneaika- ja materiaalikustannuksia
- ♦ tuottavan toiminnan ja kustannuslakennan perusteet
- ♦ työstökoneisiin ja työmenetelmiin liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä
- ♦ keskeisimmät työvälineiden nimet ja työvälinevalmistuksen käsitteet englannin kielellä
- ♦ selviytyy työtilanteista englannin kielellä.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle arviointikoh-teittain. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkin-non osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvai-heista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmal-lisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	työskentelee itsenäisesti
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloittei-sesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja mate-riaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Manuaalikoneistus	osaa käyttää sorvia ja jyrsin-konetta.	osaa koneistaa työkappalei-ta toleranssiin ja hallitsee työstöarvot	osaa koneistaa monipuoli-sesti kuvanmukaisia kappaleita itsenäisesti
CNC- koneistus	osaa kiinnittää työkappaleen ja hakea nollapisteen ja koneistaa kappaleen	osaa käyttää teräkorjaimia ja työkalukirjastoa, osaa vaihtaa ja editoida ohjelmaa ja osaa käyttää CAD/CAM-järjestelmää ohjelmoinnissa	osaa ohjelmoida työstö-koneen kuvan mukaisesti, suunnittelee työvaiheiden järjestyksen ja osaa käyttää CAD/CAM- järjestelmää monipuolisesti ohjelmoinnissa
Mittaaminen	käyttää mittavälineitä huolellisesti ja oikein	tekee tarvittavat mittaukset ja huolehtii mittavälineiden kunnosta	osaa nollata mittalaitteita, valitsee mittavälineen oi-kein, huolehtii työpisteen järjestyksestä
Muototerän valmistus	osaa valmistaa terän siten, että se lastuaa	hallitsee terän päästöjen valmistuksen ja mittauksen	suorittaa terän valmistuksen omatoimisesti
Materiaalien hallinta	osaa mitoittaa työvarat ja tunnistaa tyypilliset materiaalit	käyttää materiaaleja sääste-liäästi,	huolehtii ympäristön siisteydestä ja palauttaa ja merkitsee käyttämättömät materiaalit oikeille paikoil-leen
Hionta ja viilaus	osaa suorittaa tasohionnan ja viilauksen	osaa suorittaa työkappaleen hionnan suorakulmaan ja hallitsee pyörästysten viilauksen	hallitsee hionnan ja viilauk-sen omatoimisesti

Kiillotus SPI B-1-luokkaan	osaa kiillotuksen eri työvaiheet	osaa suorittaa kiillotuksen	osaa suorittaa kiillotuksen omatoimisesti
Työvälineet	tunnistaa työvälineet.	tuntee työvälineen toiminnan.	osaa käynnistää prosessin, jossa työväline toimii.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea yksinkertaisia työpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa lukea työpiirustuksen projektioita, leikkauksia, mitoituksia. Tekee työpiirustuksen ja mitoituksen käyttäen CAD-järjestelmää	hallitsee itsenäisesti piirustuksen lukemisen ja piirtämisen, huomioi toleranssit ja käyttää CAD-järjestelmää tehokkaasti
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta	osaa valmistaa tuotteet laatuvaatimusten mukaan	ymmärtää laadun merkityksen ja osaa valmistaa tuotteet laatuvaatimusten mukaan
Materiaalitekniikka	tarvitsee ohjausta materiaalien tunnistuksessa	tunnistaa materiaaleja ja pyrkii selvittämään niiden työstämisen	hallitsee tavanomaiset materiaalit ja niiden työstön
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	hyödyntää ohjatusti matematiikkaa työsuorituksissaan	käyttää matematiikan ja fysiikan tietoja ja taitoja työsuorituksissaan	osaa soveltaa taitojaan työsuorituksissaan
Englannin kielen taito	osaa tavallisimpia työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä.	osaa työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä ja ymmärtää keskeiset asiat ohjeista.	osaa lukea työssä mahdollisesti tarvittavia englanninkielisiä ohjeita.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa järjestyksessä ja siistinä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	on joustava ja yhteistyökykyinen	on aktiivinen ja aloitteellinen
	selviytyy suoraan työhön liittyvistä vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	selviytyy vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	hoitaa vuorovaikutustilanteet myös vieraalla kielellä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti, huolehtii koneiden ja laitteiden huollosta ja korjauksesta.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa työvälineen osan, työvälineen tai koneistettavan tuotteen työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksella. Työn valmistamisessa käytetään manuaalisyöstökoneita ja CNC- koneita. Työn pohjana ovat työpiirustukset, joiden valmistamiseen tutkinnon suorittaja on ottanut osaa.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustan oleva tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.2.5 Hienomekaaninen valmistus (20 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa käyttää käsityövälineitä ja työstökoneita monipuolisesti sekä CNC-tekniikan perusteet. Hän osaa koneistaa hienomekaanisia osia sekä valmistaa pieniä tarkkuutta vaativia levyosia ja liittää niitä yhteen erilaisilla liittämistekniikoilla. Hän osaa sähkötekniikan ja elektroniikan perusteita niin, että osaa tehdä sähköisiä ja mekaanisia hienomekaanisten laitteiden kokoonpanoasennuksia piirustusten, kytkentäkaavioiden ja muiden ohjeiden mukaan.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ sorvata sisä- ja ulkolieriöitä sekä kartiopintoja
- ◆ jyrsiä kiilauria ja tasopintoja
- ◆ tehdä jakopään avulla yksinkertaisia hammaspyöriä
- ◆ laskea ja valita oikeat työstöarvot
- ◆ tehdä levytyökoneiden avulla hienomekaanisia levyosia
- ◆ tehdä helppoja levityskuvia
- ◆ tehdä ruuvi-, niitti-, juotos- ja liimaliitoksia

- ◆ tehdä laakeriasennuksia ja tunnistaa erilaiset laakerityypit
- ◆ CNC-koneiden peruskäsitteet ja määritelmät
- ◆ tehdä NC-ohjelman työstettävästä kuvasta
- ◆ siirtää tietokoneella luodun kuvan CNC-kaiverruskoneelle tai laserille työstettäväksi
- ◆ valmistaa monimutkaisia kuvioita CNC-kaiverruskoneella tai laserilla
- ◆ huoltaa laser- tai CNC-kaiverruskoneita
- ◆ mitata työntömitalla ja mikrometrillä erilaisia kappaleita
- ◆ mitata mittakellolla, astemitalla ja erilaisilla tulkeilla (esim. kierretulkilla)
- ◆ sähköiset perussuureet ja niiden fysikaaliset perusteet sekä riippuvuussuhteet
- ◆ laskea tasa- ja vaihtosähkötekniikan peruslaskutehtäviä
- ◆ laatia peruskytkentöihin liittyviä virtapiirikaavioita
- ◆ mitata yleismittareilla ja oskilloskoopilla erilaisten komponenttien vaikutusta sähkövirtapiiriin
- ◆ mitata erilaisten komponenttien, kuten vastuksien, kondensaattorien, diodien, transistorien ja porttipiirien toimintakunnon
- ◆ purkaa ja panna kokoon hienomekaanisia laitteita kokoonpanokuvien ja kytkentäkaavioiden mukaan
- ◆ anturitekniikkaa ja asentaa antureita
- ◆ piirikorttiasennukset
- ◆ tehdä hienomekaanisten sähkölaitteiden johdotuksia
- ◆ tehdä kokoonpanotyöhön liittyviä testauksia ja tarkastuksia ja suorittaa tarvittavat mittaukset
- ◆ työstökoneisiin, työvälineisiin ja työmenetelmiin liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä
- ◆ tavallisimpien komponenttien englanninkieliset nimet
- ◆ lukea englanninkielisiä käyttö-, huolto- ja kokoonpano-ohjeita
- ◆ selviytyä työtilanteista englannin kielellä
- ◆ laskea työ-, koneaika- ja materiaalikustannuksia
- ◆ tuottavan toiminnan ja kustannuslaskennan perusteet.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan toimivan kokonaisuuden vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	kykenee työskentelemään itsenäisesti
Aloitekyky ja yrittäjyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työssään säästäväisyyteen ja joutuisuuteen.	työskentelee oma- aloitteisesti ja kustannustehokkaasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Manuaalikoneistus	osaa sorvata kartio- ja lieriöpintoja	osaa sorvata ja jyrsiä yksinkertaisia pintoja	osaa valmistaa tarkkuutta vaativia kappaleita sorvilla ja jyrsimellä
CNC-koneistus	osaa NC-ohjelman laadinnan perusteet	siirtää tietokoneella luodun kuvan CNC-kaiverruskoneelle	osaa tehdä monimuotoisia työstöratoja kuvioita CNC-kaiverruskoneelle
Sähkötekniikka	tuntee sähköiset perussuureet ja osaa mitata sähkölaitteen tasa- sekä vaihtojännitteet	tunnistaa lisäksi elektronikan komponentit ja pystyy mittaamalla toteamaan niiden toimintakunnon	osaa purkaa ja koota tai rakentaa yksinkertaisen sähkölaitteen piirikaaviota ja kokoonpanokuvia käyttäen
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	käyttää työvälineitä tehokkaasti
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät piirrosmerkit	paikantaa piirustusten perusteella kytkennän komponentit	selvittää piirustusten ja kaavioiden avulla laitteen toiminnan
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien rakenteiden, kaapeleiden ja johtimien materiaalin	tietää materiaalien valinta-perusteet	ratkaisee materiaalivalintoja
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää fysikaalisten suureiden merkityksen	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutusta työkohteessa	tarkastelee matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan
Englannin kielen taito	osaa tavallisimpia työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä.	osaa työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä ja ymmärtää keskeiset asiat ohjeista.	osaa lukea työssä mahdollisesti tarvittavia englanninkielisiä ohjeita.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja ohjeita	huolehtii kaikissa tilanteissa työpaikan työsuojelusta	pitää työpaikan siistinä sekä koneet ja laitteet järjestyksessä
	käyttää koneita ja laitteita turvallisesti ja käyttää henkilönsuojaimia	käyttää kaikissa tilanteissa koneiden ja laitteiden suo-javarusteita	varmistaa koneiden ja laitteiden kunnan ennen työn aloitusta
Oppimis- ja ongelmanratkaisu	osaa arvioida omaa työtään	ei tee samaa virhettä kahta kertaa	muuttaa toimintatapojaan työn kuluessa niin, että suoritus paranee
		etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	on joustava ja yhteistyökykyinen	on aktiivinen ja aloitteellinen
	selviytyy suoraan työhön liittyvistä vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	selviytyy vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	hoitaa vuorovaikutustilanteet myös vieraalla kielellä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoita komponentteja.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja koneiden huolloista.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa tai kokoaa hienomekaanisen laitteen työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.3 AUTOMAATIOTEKNIIKAN JA KUNNOSSAPIDON KOULUTUSOHJELMA

4.3.1 Sähkömekaaniset asennukset (20 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja tekee työpiirustusten, kaavioiden ja ohjeiden mukaan koneissa ja laitteissa käytettävien komponenttien, toimi- ja automaatiolaitteiden asennuksia. Hän tuntee ohjasjärjestelmissä yleisimmin käytetyt komponentit, niiden toimintaperiaatteen ja asentaa niistä toimivan kokonaisuuden tai osakokonaisuuden suorittamalla komponenttien asennuksen lisäksi tarpeelliset kaapeloinnit ja johdotukset. Hän suorittaa vianetsintää, huoltoa ja vaihtaa koneiden osia. Tutkinnon suorittaja tuntee kunnossapitojärjestelmien käyttötarkoituksen laitteiden kunnossapidossa.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ suorittaa asennuksissa tarvittavia mittauksia
- ◆ mitata epäkeskeisyyden ja heiton mittakelloa apuna käyttäen
- ◆ suorittaa linjauksia linjauslaitteiden avulla
- ◆ valmistaa ja asentaa tiivisteitä
- ◆ tunnistaa vierintä- ja liukulaakerityypit ja osaa suorittaa niiden asennuksen ja irrotuksen
- ◆ käyttää laakerien asennuksissa ja irrotuksissa käytettäviä laitteita, kuten lämmitys- ja paineöljylaitteita
- ◆ tarkastaa laakerien kunnan ja tarvittaessa irrottaa sekä vaihtaa laakerin
- ◆ asentaa ja vaihtaa tehonsiirrossa käytettäviä kone-elimiä
- ◆ voitelujärjestelmien periaatteet ja osaa asentaa niitä
- ◆ asentaa hydrauliiikan ja pneumatiikan toimilaitteita sekä suorittaa niiden putkistoon ja letkuihin liittyviä asennuksia
- ◆ lukea ja piirtää koneenosia sekä hydrauliiikkaan, pneumatiikkaan ja sähkötekniikkaan liittyviä kaavioita
- ◆ tulkita kokoonpano-, asennus- ja osapiirustuksia
- ◆ käyttää mittalaitteita sähköisten suureiden mittaamiseen toiminnan toteamiseksi
- ◆ sähkömekaanisten komponenttien, kuten releet ja kontaktorit, toimintaperiaatteen ja suorittaa niiden asennuksen ja johdotuksen
- ◆ asentaa ohjauslaitteita, riviliittimiä ja kaapelointeja ohjauskaappeihin ja koneisiin
- ◆ suorittaa antureiden asennuksia ja osaa todeta niiden toiminnan mittaamalla

- ♦ asentaa ja vaihtaa epätahti-, servo- ja askelmoottoreita
- ♦ maadoituksen ja häiriösuojauksen periaatteet ohjausjärjestelmien sähkökytkennöissä
- ♦ tavallisimpien laitteiden ja komponenttien englanninkieliset nimet
- ♦ lukea englanninkielisiä käyttö-, huolto- ja kokoonpano-ohjeita
- ♦ selviytyä työtilanteista englannin kielellä
- ♦ laskea työkustannuksia
- ♦ tuottavan toiminnan ja kustannuslaskennan perusteet.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan toimivan kokonaisuuden vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	rakentaa laitteen toimimaan suunnitelman mukaiseksi
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	vaatii alussa ohjausta huomioi yrittäjäyden.	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Mekaaniset asennukset	suorittaa asennuksia, joissa on erilaisia liitoksia suorittaa komponenttien irrotuksia ja osien vaihtoa	tekee itsenäisesti tai ryhmän aktiivisena jäsenenä vaativia mekaanisia asennuksia ja osien vaihtoja	suorittaa itsenäisesti laitteiden käyttöönotossa tarvittavat mekaaniset säädöt ja päättää osien vaihtotarpeen
Sähkö- ja elektronikkalaitteiden asennukset	kiinnittää sähköiset ja elektroniset laitteet ja komponentit oikein suorittaa laitteiden perusjohdotukset ja kaapeloinnin	käyttää hyväksytyjä kaapeleiden ja johtimien asennustapoja	saa aikaan itsenäisesti oikeat ja siistit laite- ja johdin-asennukset

Työvälineiden käyttö	käyttää annettuja työvälineitä tarkoituksenmukaisesti niin, että ne eivät vahingoita komponentteja	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat ja käyttää niitä oikein	huoltaa ja pitää kunnossa työvälineitään ja käyttää niitä tehokkaasti
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien rakenteiden materiaalit	tietää materiaalien valintaperusteet	ratkaisee materiaalivalintoja
	osaa valita ohjeen mukaisen materiaalin	käsittelee materiaaleja oikein	ennakoi materiaalitarpeen
Mittaukset ja säädöt	valitsee oikeat mittavälineet mekaanisten ja sähköisten suureiden mittauksiin.	varmistaa mekaanisen asennuksen mittaamalla	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä arvioi mittaustuloksen oikeellisuutta
		tarkastaa sähköisen asennuksen mittaamalla.	tekee laitteiden säädöt itsenäisesti toiminta-arvoihin mittaustulosten perusteella.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten, kaavioiden ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee asennuspiirustuksissa ja kaavioissa käytetyt esitystavat selvittää asennuspiirustuksen ja ohjauksen avulla asennettavan kohteen komponentit	käyttää kaavioita ja asennuspiirustuksia apuna työtehtävässään päättelee kaavioiden ja piirustuksien avulla laitteen toiminnan	selvittää piirustusten ja kaavioiden avulla tarkoituksenmukaisen asennuksen tai purkamisen järjestyksen
Laadun hallintataidot	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa työhön liittyvät laatuvaatimukset	saa aikaan laadukkaan lopputuloksen
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää työhön liittyvien fysikaalisten suureiden merkityksen	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutuksen työkohteessa	tarkastelee tarvittaessa matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan
Englannin kielen taito	osaa tavallisimpia työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä.	osaa työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä ja ymmärtää keskeiset asiat ohjeista.	osaa lukea työssä mahdollisesti tarvittavia englanninkielisiä ohjeita.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	toimii aloitteellisesti kehittäen työympäristöään toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustetuna ja arvioi tulosta	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti työtään

Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	on joustava ja yhteistyökykyinen	on aktiivinen ja aloitteellinen
	selviytyy suoraan työhön liittyvistä vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	selviytyy vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	hoitaa vuorovaikutustilanteet myös vieraalla kielellä
Ammattietiikka	huolehtii jätteistä asianmukaisesti	toimii ympäristönsuojelun periaatteiden mukaisesti	toimii laatujärjestelmän mukaisesti.
	huolehtii työympäristön siisteydestä.	huolehtii työpaikan siisteydestä ja koneiden huollosta.	

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa tekemällä opintokokonaisuuden mukaisia työtehtäviä alan yrityksissä tai oppilaitoksessa. Työtehtävien tulee sisältää sekä mekaanisten koneenosien ja komponenttien asennuksia sekä automaatiolaitteiden asennuksia. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.3.2 Automaatioasennus (20 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja pystyy asennuspiirustusten ja kytkentäkaavioiden mukaan rakentamaan annettujen toimintavaatimusten mukaisen automaatiolaitteen tai sen osakokonaisuuden. Hän osaa tehdä käyttöönottoon liittyvät mittaukset ja säätää automaatiojärjestelmän toimimaan haluttujen toiminta-arvojen mukaisesti. Hän osaa käynnistää ohjausjärjestelmän, tehdä siihen pieniä muutoksia ja laatia pienimuotoisia ohjausohjelmia mallien avulla.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ sähkötekniikan ja elektroniikan teorian perusteet ja käyttää matematiikkaa apuna sähkösuureiden määrittämisessä
- ♦ yrityksissä käytettävien sähköjärjestelmien rakenteiden perusratkaisut ja toimilaitteiden ja ohjauslaitteiden tehonsyötön periaatteet
- ♦ sulautettujen järjestelmien ja ohjelmoitavien ohjauslaitteiden toiminta- ja käytön periaatteet kone- ja laiterakennuksessa
- ♦ automaatiolaitteiden yleisemmät rakenneosat ja toimilaitteet
- ♦ yleisimpien digitaalisten sekä analogia-antureiden toimintaperiaatteet ja osaa mittaamalla todeta niiden toiminnan ja osaa asentaa niitä
- ♦ tehdä kaapelointeja ja ohjausjärjestelmään liittyviä kytkentöjä sekä huomioida asennuksissa mahdolliset sähköiset häiriölähteet
- ♦ tietää tapoja automatisoida kappaleen käsittely- sekä siirtojärjestelmiä
- ♦ robotiikan käytön perusteet automaatiojärjestelmän osana
- ♦ yleisimpien automaatiokomponenttien toimintaperiaatteet ja ohjaustavat
- ♦ sulautettujen järjestelmien perusteet ja käytön kone- ja laiterakennuksessa
- ♦ perusteet jostakin yleisesti käytetystä mikro-ohjaimen kehitysympäristöstä ja ohjelmistosta
- ♦ mikro-ohjainten liitäntäelektroniikan perusteet
- ♦ ohjelmoitavien logiikoiden ja teollisuustietokoneiden toimintaperiaatteet ja liittää niihin anturoinnin sekä toimilaitteet
- ♦ laatia yksinkertaisia IEC61131-3 mukaisia ohjausohjelmia jossakin ohjelmointiympäristössä sekä tekee ohjausohjelmaan tarvittavia parametrien ja muita laitteiden toimintaan vaikuttavia muutoksia
- ♦ yleisimpien automaatioverkkojen (kenttäväylien) toimintaperiaatteet ja rakenteet
- ♦ ohjelmoida robottia ja käyttää sitä osana automaatiojärjestelmää
- ♦ hoitaa automaatiolaitteen käyttöönottoon liittyvät toimenpiteet

- ♦ mitata sähköisten signaalien arvot
- ♦ käyttää automaatiolaitteiden asennuksissa käytettäviä työvälineitä
- ♦ käyttää vianetsinnässä ja toimivuuden toteamisessa tarvittavia mittalaitteita ja ohjausohjelmalla ohjauslaitteiden monitorointia
- ♦ automaatiolaitteiden rakentamista koskevien koneturvallisuusdirektiivien keskeiset määräykset ja ohjeet
- ♦ lukea englanninkielisiä käyttöohjeita.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan toimivan kokonaisuuden vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	rakentaa laitteen toimimaan suunnitelman mukaiseksi
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Mekaaniset asennukset	suorittaa tavallisimmat mekaaniset asennukset ryhmän jäsenenä	tekee itsenäisesti tai ryhmän aktiivisena jäsenenä mekaanisia asennuksia	suorittaa itsenäisesti laitteiden käyttöönotossa tarvittavat mekaaniset säädöt
Sähköasennukset	kiinnittää sähköiset laitteet ja komponentit oikein suorittaa laitteiden perusjohdotukset ja kaapeloinnin	käyttää hyväksytyjä kaapeleiden ja johtimien asennustapoja	saa aikaan itsenäisesti oikeat ja siistit laite- ja johdinasennukset
Ohjauslaitteiden ja robottien ohjelmointi ja käyttö	hakee valmiin ohjausohjelman ja siirtää sen ohjauslaitteelle	laatii mallien mukaan ohjausohjelman	laatii itsenäisesti yksinkertaisen ohjausohjelman
	käynnistää ohjauslaitteen tai robotin	käynnistää ohjausohjelman ohjaamaan laitetta	
		muuttaa ohjauksen parametreja mallin mukaan	osaa ennakoida parametrien vaikutuksen ohjauksessa

Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	käyttää työvälineitä tehokkaasti
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien rakenteiden, kaapeleiden ja johtimien materiaalin	tietää materiaalien valintaperusteet	ratkaisee materiaalivalintoja
	tekee materiaalin valinnat ohjeiden mukaisesti.	käsittelee materiaaleja oikein.	ennakoi materiaalitarpeen ja huolehtii asianmukaisesta varastoinnista.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät piirrosmerkit	tuntee ohjauslaitteiden ohjauksien esitystavat	selvittää piirustusten ja kaavioiden avulla laitteen toiminnan
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutusta työkohteessa.	tarkastelee matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoita komponentteja.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja koneiden huolloista.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja asentaa jonkin automaatiolaitteen tai osakokonaisuuden työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtehtävässä hän asentaa automaatiokomponentteja ja ohjauslaitteita kaapeleineen. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.3.3 Kunnossapito (20 ov)

Ammattitutkintovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja tuntee pneumaattiset, hydrauliset ja sähkömekaaniset tavat aikaansaada liikettä, ja hän osaa asentaa vastaavia toimilaitteita. Hän tuntee ohjausjärjestelmien periaatteet. Hän tuntee sähköiset perussuureet ja niiden fysikaaliset perusteet. Hän tietää paineen vaikutuksen pneumatiikassa ja hydraulikassa ja niiden toimilaitteiden toiminnassa. Hän tuntee koneiden ja koneenelinten toimintaperiaatteita niin, että hän osaa tehdä tavanomaisia koneenasennustehtäviä ja voiteluhuoltoa. Hän osaa perusmetallien liittämisen perushitsaus- ja -juotosmenetelmillä sekä hallitsee peruskoneistusmenetelmät.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ koneturvallisuuteen liittyvät turvallisuusmääräykset ja automaattisiin koneisiin ja laitteisiin liittyvät turvallisuusriskit
- ♦ varmistaa sähköturvallisuuden
- ♦ suorittaa voiteluhuoltotehtäviä
- ♦ tunnistaa voiteluaineita sekä niiden oikeaa säilytystä, käyttöä ja jäteöljyjen käsittelyä koskevia määräyksiä
- ♦ tehdä koneiden ja laitteiden ennako- ja käyttöhuollon ja korjaavan kunnossapidon huoltotoimenpiteitä
- ♦ tehdä käytön ja kunnonvalvonnan mittauksia sekä havainnoida koneiden kuntoa ja arvioida huoltotarvetta
- ♦ tehdä myös kirjallisen raportin havaitsemistaan huolto- ja korjaustarpeista
- ♦ ymmärtää koneiden ja laitteiden puhtauden merkityksen niiden kunnossapidon ja käyttöturvallisuuden kannalta

- ♦ suorittaa mekaanisen voimansiirron sekä hydraulisen ja pneumatiikkajärjestelmien perustehtäviä
- ♦ yleisimpien venttiilien rakenteen ja toiminnan sekä osaa asentaa ja liittää putkistoja
- ♦ tietää koneissa käytettävät materiaalit, kiinnityselimet, liimat ja lukitteet
- ♦ rajakytkintyyppit sekä osaa mitata kytkentöihin liittyviä signaaleja
- ♦ tehdä asennus- ja kunnossapitotöihin liittyviä sorvaus-, poraus-, jyrä- ja hitsaustöitä sekä valmistaa työpiirustusten mukaan yksinkertaisia koneenosia ja teräsrakenteita
- ♦ ohjelmoitavien logiikoiden toimintaperiaatteet.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta koko ajan	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	suoriutuu tehtävistä vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	osaa huoltaa ja asentaa koneita suunnitelmien mukaisesti
Työturvallisuudesta huolehtiminen	osaa saattaa koneen jännitteettömäksi ennen huolto-työtä, mutta tarvitsee muistutusta muista tekijöistä	osaa saattaa koneen turvallisesti huoltokuntoon	ennakoi koneen huollossa tarvittavat turvavälineet paikalle ja pysäyttää työkierron huollon kannalta optimaaliseen kohtaan
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Mekaaniset asennukset	suorittaa tavallisimmat mekaaniset asennukset ryhmän jäsenenä	tekee itsenäisesti tai ryhmän aktiivisena jäsenenä mekaanisia asennuksia	suorittaa itsenäisesti laitteiden huollossa tarvittavat asennukset ja mekaaniset säädöt
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	käyttää työvälineitä tehokkaasti

Sähkötyöt ja -mittaukset	osaa kytkeä koneen virratomaksi turvallisesti	osaa mitata rajakytkimien signaaleja	osaa mitata koneen jännitteet ja rajakytkimien signaalit ja etsiä loogisesti vikakohteen
Mekaanisten lisäkomponenttien valmistus koneistamalla ja hitsaamalla	tarvitsee apua komponenttien mitoituksessa ja valmistuksessa	osaa soveltaa muissa laitteissa käytettyjä ratkaisuja ja pystyy tekemään osat lähes itsenäisesti	pystyy suunnittelemaan ja valmistamaan tarvittavat lisäkomponentit itsenäisesti
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävät voiteluaineet, johtimien ja putkien materiaalin ja tekee materiaalin valinnat ohjeiden mukaisesti	tietää materiaalien valintaperusteet ja käsittelee materiaaleja oikein	ratkaisee materiaalivalintoja ja ennakoii materiaalityönsä ja huolehtii asianmukaisesta varastoinnista
Mittaukset ja säädöt	valitsee oikeat mittavälineet mekaanisten asennusten mittaamiseen ja käyttää niitä oikein ja varmistaa asennuksen mittaamalla.	tekee kunnonvalvontamittaukset itsenäisesti ja osaa arvioida huollon tarvetta.	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä arvioi mittaustuloksen oikeellisuutta ja osaa säätää mekaaniset ja sähköiset rajakytkimet toiminta-arvoihin.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät piirrosmerkit ja osaa lukea koneenpiirustuksia	tuntee ohjauslaitteiden ohjauksien esitystavat	selvittää piirustusten ja kaavioiden avulla laitteen toiminnan
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutusta työkohteessa.	tarkastelee matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattitietikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoita komponentteja.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja tekee jonkin koneen tai laitteen huoltotoimenpiteitä tai asennustehtäviä työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.3.4 CNC-työstökoneiden ja robottien kunnossapito (20 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja tuntee CNC-työstökoneiden ja robottien sekä niihin liittyvien laitteiden rakenteet. Tutkinnon suorittaja osaa käyttää CNC-työstökoneita ja robotteja siinä laajuudessa, mikä on asennuksen ja huollon kannalta tarpeellista. Hän osaa toimia asennusryhmän jäsenenä tai suorittaa vaatimuksiltaan helpohkoja laiteasennuksia itsenäisesti. Tutkinnon suorittaja osaa selvittää mekaanisten ja sähköisten vikojen ja häiriöiden syitä sekä suorittaa niiden korjauksia.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ CNC-ohjattujen työstökoneiden sekä robottien yleisimmät rakennetyypit ja toimintaperiaatteet
- ◆ selvittää CNC-koneiden yhteydessä yleisesti käytettävien lisälaitteiden käyttötarkoituksen ja niiden liittämisen työstökoneisiin
- ◆ periaatteet, miten CNC-työstökoneeseen ja robottiin liitetään tehonsyöttö ja tietoliikenneyhteydet, ja tuntee niihin liittyvät turvallisuus- ja viranomais määräykset
- ◆ liittää laitteille paineilmasyötön

- ♦ selvittää työstökoneiden ohjekirjoista niissä tarvittavien nesteiden tyypit sekä määrän ja suorittaa nesteiden lisäyksen ja vaihdon
- ♦ työstökoneiden ja robottien perustuksille asetettavat vaatimukset, perustusten yleisimmät rakennetyypit ja niiden kiinnitykset alustalleen
- ♦ nostaa ja siirtää CNC-työstökoneita ja robotteja
- ♦ asentaa laitteet perustuksilleen ja mitata vaakasuoruuden
- ♦ laatia testauksessa tarvittavat ohjausohjelmat ja testata laitteen perustoimin-
nat
- ♦ eri työstökoneityyppien geometrian mittauksen periaatteen mittakellon, mitta-
kiven ja mittatuurnien avulla
- ♦ yleisimpiä karalaakerirakenteita
- ♦ selvittää kuularuuvien toimintaperiaatteen ja kunnan merkityksen työstöko-
neen toimintaan
- ♦ selvittää johteiden kunnan merkityksen työstökoneiden toimintaan
- ♦ tulkita laitteiden sähkö- ja ohjauskaavioita
- ♦ tulkita hydrauliiikka- ja pneumatiikkakaavioita
- ♦ huomioida sähköturvallisuusmääräykset työssään
- ♦ työstökoneissa ja roboteissa käytettävien sähkökäyttöjen toimintaperiaatteet
- ♦ työstökoneissa ja roboteissa käytettävien antureiden ja mittalaitteiden toimin-
taperiaatteen
- ♦ todeta mittaamalla anturien ja mittalaitteiden kunnan sekä testata antureiden
toiminnan
- ♦ tulkita englanninkielisiä ohjekirjoja sekä ymmärtää asennuksissa ja huolloissa
suullisia englanninkielisiä ohjeita.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaa-
amisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla
tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	tekee asennuksen tai huol- lon vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	asentaa tai huoltaa laitteen ohjeen mukaisesti

Aloitekyky ja yrittäjyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	vaatii alussa ohjausta	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.
		pyrkii tarkoituksenmukaiseen työskentelyyn.	

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Mekaaniset asennukset ja mekaanisten rakenneosien huolto	suorittaa laitteiden kiinnittämisen alustalleen sekä koneen apulaitteiden kiinnityksiä	tekee itsenäisesti tai ryhmän aktiivisena jäsenenä vaativia nostoja ja siirtoja	suorittaa itsenäisesti pienhekköjen laitteiden asennuksia
	suorittaa helpohkoja mekaanisten osien asennuksia	kiinnittää laitteet alustalleen ja mittaa vaakasuoruuden	selvittää mekaanisia vikoja ja niiden syitä
	on mukana ryhmän jäsenenä nostoissa ja siirroissa	osaa vaihtaa viallisia yksinkertaisia mekaanisia rakenneosia	vaihtaa mekaanisia rakenneosia ja testaa toimivuuden
CNC-koneen ja robotin ohjelmointi ja käyttö	tekee mallin mukaan ohjelman testausta varten	tekee annettujen ohjeiden mukaisesti testausohjelman	laatii itsenäisesti tarvittavan testiohjelman ja testaa koneen toiminnot
	suorittaa testausohjelman valvotusti	suorittaa testiajon ohjeen mukaan	
Sähköisten komponenttien asennus, vianetsintä ja huolto ja asennus	tunnistaa sähköiset rakenneosat ja niiden sähköiset liitännät	toteaa mittaamalla jännitteen syötön anturille	hakee itsenäisesti häiriön aiheuttaman komponentin tai anturin
	kiinnittää vaihdettavat sähköiset laitteet ja komponentit oikein	toteaa anturin toiminnan mittaamalla	toteaa toimintakunnon mittaamalla
Työvälineiden käyttö	käyttää annettuja työvälineitä tarkoituksenmukaisesti niin, että ne eivät vahingoita komponentteja	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	huoltaa ja pitää kunnossa työvälineitään
Materiaalin hallinta	käyttää asennuksissa annettuja tai ohjeissa määriteltyjä materiaaleja.	tietää materiaalien valintaperusteet.	tekee itsenäisesti materiaalien valintoja.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät piirrosmerkit	tuntee ohjauslaitteiden ohjauksien esitystavat	selvittää piirustusten ja kaavioiden avulla laitteen toiminnan käyttää kaavioita häiriöiden selvittämiseen
Laadun hallintataidot	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa työhön liittyvät laatuvaatimukset	saa aikaan laadukkaan lopputuloksen

Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää työhön liittyvien fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutuksen työkohteessa.	tarkastelee tarvittaessa matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.
---	---	---	---

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	toimii aloitteellisesti kehittäen työympäristöään toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustetuna ja arvioi tulosta	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti työtään
Vuorovaikutus ja yhteistyö	toimii ohjattuna ryhmän tai työparin jäsenenä	osaa toimia työparin tai ryhmän jäsenenä	osaa toimia vuorovaikuttaisesti ja ottaa huomioon toiset työntekijät
Ammattietiikka	huolehtii jätteistä asianmukaisesti huolehtii työympäristön siisteydestä.	toimii ympäristönsuojelun periaatteiden mukaisesti huolehtii työpaikan siisteydestä ja koneiden huollosta.	toimii laatujärjestelmän mukaisesti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa tekemällä opintokokonaisuuteen kuuluvia työtehtäviä alan yrityksissä tai oppilaitoksessa siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.4 VALIMOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

4.4.1 Valimotekniikan perustyöt (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa valmistaa uloslyönnin sekä korjata ja huoltaa yksinkertaisen valumallin, keernalaatikon, muotin tai näiden osakokonaisuuden.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ lukea yksinkertaisia koneenpiirustuksia ja piirtää niistä uloslyönnit ohjeiden mukaan
- ♦ osaa piirtää näkyviin työstövarat, tarvittavat hellitykset ja keernamerkit ohjeiden mukaan
- ♦ lukea valupiirustuksia
- ♦ piirtää valukappaleen valupiirustuksen periaatteita noudattaen
- ♦ CAD-ohjelman käytön
- ♦ CAD/CAM-ohjelman käytön perusteet
- ♦ yksinkertaisten muottien valmistamisen periaatteet
- ♦ valuteknisessä suunnittelussa valettavien metallien ominaisuuksia ja vaatimuksia
- ♦ sulatustapahtuman, sulatuslaitteistojen käytön ja sulakäsittelyn
- ♦ hiekkojen käyttötapoja ja muotinvalmistuksen periaatteen
- ♦ yleisesti käytettäviä hiekkoja ja muotinvalmistuksen periaatteen
- ♦ muotin jakamisen ja sulkemisen periaatteen ja keernan käyttötapoja
- ♦ jälkikäsittelyvälineiden käytön valukappaleen käsittelyssä
- ♦ ymmärtää keernamotitekniikan periaatteen
- ♦ muotin valmistukseen liittyvät mallin ja muotin sekä keernan tarkoituksen
- ♦ valutuotteen valmistusprosessin etenemisen sekä siihen kuuluvia laadunvalvontamenetelmiä
- ♦ kutistumamittojen, työstövarojen ja hellitysten periaatteet
- ♦ yksinkertaisten valumallien valmistuksen puusta, muovista tai vastaavasta materiaalista
- ♦ yksinkertaisten valumallien ja keernalaatikoiden korjauksen ja uudelleenmaailuksen
- ♦ yksinkertaisten 2-osaisten keernalaatikoiden toiminta- ja valmistusperiaatteet puusta tai muusta vastaavasta materiaalista
- ♦ tiedot mallin ja valujärjestelmän sijoituksesta ja kiinnittämisestä mallipohjille ohjeen mukaisesti

- ♦ menetelmät mallien ja keernalaatikoiden pintojen viimeistelyyn, kittaukseen ja maalaukseen
- ♦ englanninkielisen valimotekniikan perussanaston
- ♦ lukea englanninkielisiä käyttö- ja huolto-ohjeita
- ♦ selviytyä työtilanteista englannin kielellä
- ♦ laskea työ-, koneaika- ja materiaalikustannuksia
- ♦ tuottavan toiminnan ja kustannuslaskennan perusteet.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
		Opiskelija/tutkinnon suorittaja	
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan toimivan uloslyönnin, mutta vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	saa aikaan toimivan uloslyönnin annettujen dokumenttien mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	vaatii alussa ohjausta huomioi yrittäjäyden.	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
		Opiskelija/tutkinnon suorittaja	
Työkoneiden käyttö	tietää mallinvalmistuksessa käytettävät koneet ja laitteet	osaa käyttää ja säätää uloslyöntiin tarvittavia laitteita oikein	saa aikaan itsenäisesti mittatarkan ja siistin uloslyönnin
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	kykenee valitsemaan oikeat työkalut ja huoltamaan ne	suorittaa itsenäisesti työkalujen valinnan, säädöt ja huollot

CAD	tuntee sähköisen piirtämisen perusteet	tietää koneistuspiirustusten standardien mukaiset merkit	tietää eri kääntäjien välillä aiheutuvat virheet
	kykenee tekemään yksinkertaisen piirustuksen jollakin CAD-ohjelmalla	kykenee tekemään piirustuksen annettujen ohjeiden ja dokumenttien mukaan	osaa piirtää standardien mukaisen piirustuksen osaa piirtää oikeat kutistumat, hellitykset ja keernakannat
Valmistus (maalipuoli)			
Muotinvalmistus, muotinvalmistukseen käytettävät hiekat ja valukappaleen jälkikäsittely	ymmärtää yleisesti käytettävien hiekkojen perusominaisuuksia, kuten tulenkestävyys- ja hiekansidosvaatimuksen ja muotinvalmistuksen periaatteen	tuntee yleisesti käytettävien hiekkojen perusominaisuuksia ja muotinvalmistuksen periaatteen	tuntee yleisesti käytettävien hiekkojen perusominaisuuksia hyvin ja muotinvalmistuksen periaatteen
	ymmärtää muotin valmistukseen liittyvät muotin jakamisen ja sulkemisen sekä ymmärtää keernan tarkoituksen	tuntee muotin valmistukseen liittyvät muotin jakamisen ja sulkemisen ja täyttö- ja syöttöjärjestelmät sekä ymmärtää keernan tarkoituksen.	tuntee muotin valmistukseen liittyvät muotin jakamisen ja sulkemisen hyvin, esim. osaa tehdä muotin sekä täyttö- ja syöttöjärjestelmää, ja ymmärtää keernan tarkoituksen ja käytön
	tuntee jälkikäsittelytarpeen, joitakin jälkikäsittelyjä ja -välineitä	tuntee jälkikäsittelytarpeen, jälkikäsittelyjä ja -välineitä sekä niiden käyttöä	tuntee jälkikäsittelytarpeen, jälkikäsittelyjä ja -välineitä hyvin sekä osaa esim. käyttää joitakin niitä
Valukappaleen suunnittelu, valutekninen piirustus, sulatus- ja valutapahtuma sekä kestopuottiteknikka	tuntee valutekniseen suunnitteluun liittyen yleisesti käytettäviä valettavia metalleja	tuntee valutekniseen suunnitteluun liittyen valettavien metallien perusominaisuuksia, kuten esim. kutistuman ja syöttötarpeen	tuntee valutekniseen suunnitteluun liittyen valettavien metallien perusominaisuuksia ja niistä johtuvia vaatimuksia, kuten esim. joitakin syöttömenetelmiä
	ymmärtää joitakin valupiirustuksen periaatteita, kuten projektiot, ja hahmottaa valukappaleen todellisen muodon	tuntee ja pystyy sovelta- maan valupiirustuksen periaatteita	tuntee ja pystyy sovelta- maan valupiirustuksen periaatteita selväpiirteiseen kappaleeseen, esim. sijoit- tamaan valukanaviston sijainnin
	tunnistaa sulatuslaitteis- toja, niiden tarkoitusta ja sulatustapahtuman yleisesti sekä sulakäsittelyjä	tuntee sulatuslaitteistoja ja -välineitä, yleisesti sulatus- tapahtuman sekä sulakäsit- telyjä, kuten esim. lisättä- vien seosaineiden tavoitteen	tuntee sulatuslaitteistoja ja -välineitä sekä ymmärtää niiden käyttöä, yleisesti su- latustapahtuman sekä sula- käsittelyjä esim. lisättävien seosaineiden tavoitteen
	pystyy kuvailemaan kesto- muottiteknikan periaatetta	tuntee kestopuottiteknik- kaa yleisesti	tuntee valukappaleen valmistuksen periaatteen kestopuottiteknikkamene- telmällä

Valukappaleen valmistusprosessi, tuottavuuden ja laadunvalvonta, sekä laitteistojen kunnossapito	ymmärtää valutuotteen valmistusprosessia, kuten prosessijärjestyksen ja laadunvalvontaa, tunnistuen joitakin tapoja tarkastaa työsuoritus	tuntee valutuotteen valmistusprosessia, kuten osaa sijoittaa joitakin työvaiheita prosessiin esim. muotin tai mallinvalmistuksen vaiheita ja tuntee laadunvalvontaa	tuntee hyvin valutuotteen valmistusprosessia ja laadunvalvontaa, kuten pystyy tunnistamaan joitakin valukappaleessa esiintyneiden virheiden syntyvaiheita esim. vajaavalu
	ymmärtää tuottavuuden ja kunnossapidon merkityksen valimoprosessissa esim. jätteiden, energian ja materiaalin käytössä	tuntee tuottavuuden ja kunnossapidon merkityksen valimoprosessissa esim. jätteiden, energian ja materiaalin käytössä sekä laitteiden toimivuudessa	tuntee hyvin tuottavuuden merkityksen valimoprosessissa esim. jätteiden, energian ja materiaalin käytössä ja kunnossapidon merkityksen tuotantoprosessiin
Materiaalien hallinta	tietää mallinvalmistuksessa käytettävät materiaalit	käsittelee ja koneistaa materiaaleja oikein	ennakoi ja valitsee uloslyöntiä tehdessään materiaalin ja kykenee merkittämään työsaumat uloslyöntiin
Mittaukset ja säädöt	tekee välttämättömät mittaukset uloslyönnistä	tekee uloslyönnin mittaukset ja mitoitus vähäisesti ohjattuna	tekee uloslyönnin mittaukset, mitoitus ja leikkaukset huolellisesti ja tarkasti
	kykenee ottamaan yksinkertaisia leikkauksia	kykenee ottamaan useita leikkauksia	tunnistaa piirustuksesta ja annetuista dokumenteista keernalaatikon välykset, kutistumat ja jakopinnat ja osaa piirtää ne uloslyöntiin
Työkoneiden käyttö	tietää mallinvalmistuksessa käytettävät koneet ja laitteet.	osaa käyttää ja säätää uloslyöntiin tarvittavia laitteita oikein.	saa aikaan itsenäisesti mittatarkan ja siistin uloslyönnin.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
	tuntee työpiirustusten keskeisimmät piirrosmerkit	kykenee hahmottamaan piirustuksen ja ohjeiden avulla uloslyönnin	selvittää piirustusten ja ohjeiden avulla uloslyönnin
	kykenee selvittämään taustatiedon, työstövarat ja kutistuman	kykenee selvittämään taustatiedoista tarvittavat tiedot uloslyönnin luomiseen	päättelee geometrian tai piirustuksen perusteella työsaumat ja materiaalit
	tuntee sähköisten mallien valmistuksessa käytettävät tiedostopäätteet		

Matematiikan, luonnontieteiden ja laadun taidot	ymmärtää laadun merkityksen	tuntee muovi- ja/tai esimaliin ja keerna-laatikoon liittyvät pinnan laatuvaatimukset	osaa laskea oikein MESH-luvut ja viskositeetin
	tietää mallimaalien viskositeetin ja niiden laskemiseen käytettävän Ford cup -menetelmän		
	tietää hiomapapereiden MESH-lukuperiaatteen		
Englannin kielen taito	osaa tavallisimpia työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä englannin kielellä.	osaa työhön liittyviä nimiä ja käsitteitä ja ymmärtää keskeiset asiat ohjeista.	osaa lukea työssä mahdollisesti tarvittavia englanninkielisiä ohjeita.

Arvioinnin kohde	Arviointikriteerit		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikeita työtapoja noudattaen ja ottaa huomioon myös toiset työntekijät ja heidän työturvallisuutensa	toimii aloitteellisesti kehittämässä työpaikan työturvallisuutta, ergonomisia työmenetelmiä ja työpaikan viihtyisyyttä
	tarvitsee ohjausta toimintaja työkyvyn ylläpitämiseen omassa työssään	on motivoitunut ylläpitämään terveellisiä elintapoja sekä huolehtimaan omasta toiminta- ja työkyvystään	noudattaa terveellisiä elintapoja ja toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi ja edistämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustettuna ja arvioi tulosta	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti omaa työtään
Vuorovaikutus- ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	on joustava ja yhteistyökykyinen	on aktiivinen ja aloitteellinen
	selviytyy suoraan työhön liittyvistä vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	selviytyy vuorovaikutustilanteista myös vieraalla kielellä	hoitaa vuorovaikutustilanteet myös vieraalla kielellä
Ammattietiikka	huolehtii jätehuollon mukaisista toimenpiteistä ja työympäristön järjestyksestä.	toimii ympäristönsuojelun perusteiden mukaan	toimii laatujärjestelmän mukaisesti.
		huolehtii työpaikan siisteydestä ja järjestyksestä sekä koneiden ja laitteiden päivittäisestä huollosta.	

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa käsin ja/tai CAD/CAM/CNC-tekniikkaa apuna käyttäen uloslyönnin sekä korjaa tai huoltaa yksinkertaisen valumallin, keernalaatikon, muotin tai näiden osakokonaisuuden työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.4.2 Kertamuottivalukappaleen valmistus (30 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja tuntee valimotekniikka niin että pystyy suunnittelemaan valukappaleen täyttö- ja syöttöjärjestelmän yksinkertaiseen valukappaleeseen sekä valmistamaan muotteja keernoja ja valamaan kertamuotteihin itsenäisesti ohjeiden mukaan.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ huomioida valukappaleiden suunnittelun pääperiaatteet, kuten määritellä mm. jakotaso, hellitykset, sekä valukanavistojen ja syöttökupujen paikat, sekä simulointiohjelmien mahdollisuudet
- ♦ huomioida valumateriaalin ominaisuudet valukappaleen suunnittelussa ja siten niihin mahdolliset tarvittavat syöttökuvat
- ♦ huomioida muotinvalmistuksessa yleisimpien valumetallien ja hiekkamateriaalien pääominaisuudet ja -piirteet, kuten esim. vaaditut kaavaushiekat eri metalleille Tunnistettava kaavaushiekkojen laadulliset kriteerit eri muotin osiin, sekä mahdollisesti tarvittava kaasunpoiston tarve

- ♦ erilaisten valumetallien materiaalivaatimuksia
- ♦ sulatus- ja valutapahtumaprosessin
- ♦ valmistaa valukappale valmistusprosessi huomioiden, ymmärtäen muotINVALMISTUKSEN-, sulatuksen ja jälkikäsitteilyn pääperiaatteet
- ♦ kaavata ja valmistaa muotteja-, keernoja
- ♦ sulatustekniikkaa siten että osaa sulattaa itsenäisesti ohjeiden mukaan
- ♦ tyhjentää valukappaleen muotista
- ♦ tehdä jälkikäsitteilytoita itsenäisesti ohjeiden mukaan.
- ♦ valukappaleiden laadunvarmistuksen pääperiaatteet, kuten muotirakenteen ja valukappaleen pinnan, -muodon ja -mitoituksen tarkastamisen
- ♦ valita ja käyttää oikein sekä turvallisesti, muotINVALMISTUS- sulatus-, ja jälkikäsitteilyprosessissa tarvittavia laitteita, sekä noudattaa kaikessa työssään turvallisuusohjeita ja työtapoja

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta työn aloituksessa	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	valmistaa valumuotilla halutun yksinkertaisen valukappaleen vain ohjauksen avulla	hallitsee valumuotin asennuksen ja valukappaleen valutyökokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	saa aikaan toimivan valumuotin asennus ja valutyökokonaisuuden annettujen dokumenttien mukaisesti
	hallitsee yleisimpien valumetallien sulatus- ja jälkikäsitteilytapahtuman vain ohjauksen avulla	hallitsee yleisimpien valumetallien sulatus-, sekä jälkikäsitteilytapahtuman mutta tarvitsee ohjausta	hallitsee yleisimpien valumetallien sulatus-, sekä jälkikäsitteilytapahtuman työkokonaisuuden annettujen dokumenttien mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa	vaatii alussa ohjausta huomioi yrittäjäyden	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työkoneiden käyttö	tietää valukappaleen valmistuksessa käytettävät koneet ja laitteet	osaa käyttää tarvittavia valukappaleen valmistuksessa käytettäviä koneita ja laitteita oikein	saa aikaan itsenäisesti, tehtävänannon mukaisen hyvälaatuisen valukappaleen, tarvittavia laitteita käyttäen
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	kykenee valitsemaan oikeat työkalut ja huoltamaan ne	suorittaa itsenäisesti työkalujen valinnan, tarvittavat säädöt ja huollot
Valun suunnittelu	osaa käyttää valun suunnittelussa huomioitavia peruseriä, kuten, jakotaso ja hellitys, sekä käytettäviä piirustusmerkintöjä	osaa käyttää ohjatusti valimoalan tietotekniikan perussovelluksia, jollakin sähköisellä piirustusohjelmalla	osaa käyttää itsenäisesti valimoalan tietotekniikan perussovelluksia valun suunnittelussa
	tarvitsee ohjausta	ymmärtää valujärjestelmien ja valutapahtumansimulointiohjelmien merkityksen hyvän valukappaleen tuottamisessa.	tunnistaa valujärjestelmien ja valutapahtuman simulointiohjelmien käyttökohteita
	kysyy tarvittaessa neuvoa	käyttää valun suunnittelussa huomioitavia peruseriä, syöttökupujen sijainnin sijoittelussa, sekä kaasujen poistossa	osaa vaihtoehtoisten ratkaisujen käyttöä valun suunnittelussa, kuten jakotason, syöttökupujen, kanavistojen suunnittelussa ja keernojen käytössä
		tuntee valuteknisessä piirustuksessa yleisesti käytettävien piirustusmerkintöjen vaikutuksia valun suunnitteluun	osaa valuteknisen piirustuksen mukaisten merkintöjen avulla muotoilla yksinkertainen valukappale valun täyttöjärjestelmään
Muotin valmistus	tuntee yleisimpiä käytössä olevia kaavaushiekköjen käyttökohteet muotinvalmistuksessa	tuntee yleisimpien kaavaushiekköjen perusominaisuudet esim. kuumuuden kestävyys valuprosessin näkökulmasta	osaa yleisimpien kaavaushiekköjen perusominaisuuksien pohjalta tehdä valintoja muotinvalmistuksessa
	tuntee yleisimpiä kaavaushiekoissa käytettäviä sideaineita	tuntee yleisimpiä kaavaushiekköjen sideaineiden ominaisuuksia	osaa yleisimpiä kaavaushiekköjen sideaineiden ominaisuuksia, kuten seossuhteet ja käyttäytyminen hiekassa
	tuntee hiekan käsittely- ja elvytysjärjestelmän pääperiaatteet, kuten tärytys, magneettierotin, pölynpoisto ja jäädytys, sekä kuljetus	tuntee ja osattava ohjattuna käyttää yleisimpiä kaavaushiekköjenvalmistuksen ja sekoitusprosesseja valukappaleen valmistusprosessin aikana	osaa tunnistaa hiekan valmistusprosessin tulosta, kuten kaavaushiekan laatu-kriteerien avulla

Muotinvalmistus	osaa yleisimpien valumetal- lien raaka-aineelle asetettuja kriteereitä kuten palakoko, oheisaineiden sallittavuus	tuntee perusteet eri me- tallien ominaisuuksien ja seosaineiden vaikutuksista valettavuuteen	osaa perusteet eri metallien ominaisuuksien ja seosai- neiden vaikutuksista valet- tavuuteen
		tunnistaa sulatusmateriaa- liin sopimattomat poikkeaa- vat materiaalit	osaa tunnistaa sulatukseen sopivan materiaalin turval- lisuuden sulatukseen kuten estää nesteiden olemassa- olon materiaalissa
	osaa valita ja käyttää itse- näisesti työhön vaadittuja työvälinemateriaaleja laite- kohtaisesti	osaa tunnistaa laitteiden käyttömateriaalien käyttö- kunnan kuten hiomakivet ja katkaisulaikat , sekä sin- ko- ja hiekkapuhalluslaittei- den puhallusmateriaalin	tuntee jälkikäsitteilylaitteis- tojen materiaalien ominai- suuksia
Sulatus	osaa yleisimpien valumetal- lien sulatustapahtuman pa- nostustapahtuman vaiheet sekä sulatusprosessivaiheet	osaa yleisimpien valume- tallien sulatukseen liittyvät, kuten panostusjärjestyksen ja lisäaineen lisäysjärjestyk- sen tavan eri materiaaleille	osaa yleisimpien valumetal- lien sulatustapahtumapro- sessi halutun sulapanoksen aikaansaamiseksi
	tuntee eri metalleiden valuominaisuuksia, kuten valulämpötila-alue ja valu- tapahtuma	tuntee yleisimpien valume- tallien sulakäyttäytyminen, kuten sulatuslämpötilan nostoperiaatteen ja säädön	tuntee yleisimpien valume- tallien sulakäyttäytyminen, kuten seosainelisäykset
	huolehtii kaikissa työvai- heissa työturvallisuudesta.	osaa käyttää sulatusuuneja asianmukaisesti ohjeita noudattaen taloudellisesti ja turvallisesti	osaa käyttää sulatusuuneja asianmukaisesti ohjeita noudattaen taloudellisesti ja turvallisesti
		osaa käsitellä sulia metal- liseoksia, tuntee ohjeiden- mukaisia seosainelisäyksiä kuten esim. valuraudalle ja -pronssille.	osaa käsitellä sulia metal- liseoksia, kuten muuttaa sulatus parametrejä sulatuk- sen aikana
		osaa toimia itsenäisesti ohjeiden mukaan valuta- pauhtuman prosesseissa	
Muotinvalmistus	osaa ohjeiden ja opastuksen avulla valmistaa muodol- taan yksinkertaisia eri vaa- timustason valukappaleita kertamuoteilla	osaa valmistaa tarvittaessa ohjeistettuna muotteja ja keernoja tavanomaisilla menetelmillä	osaa valmistaa itsenäisesti selväpiirteisiä muotteja ja keernoja tavanomaisilla, sekä mahdollisilla koulu- tuskäytössä olevilla uusilla menetelmillä
		tuntee muotin- ja keernan- valmistuksen työvaiheet	

Muotinvalmistus	tunnettava koneellisia muottien ja keernojen valmistusmenetelmiä, kuten esim. Cold-box- ja Disamenetelmä	tuntee joidenkin yleisimpien koneellisten muottien ja keernojen valmistusmenetelmien toimintapääperiaatteet	osaa muotin- ja keernanvalmistuksen työvaiheet ja niiden laadunohjausperiaatteet
		osaa keernottaa ohjattuna muotit	tuntee yleisimpien koneellisten muottien ja keernojen valmistusmenetelmien käytölle sopivat käyttökohteet
	osaa sulkea opastettuna muotin turvallisesti, jotta se ei vuotaisi valussa	osattava sulkea muotti turvallisesti, jotta se ei vuotaisi valussa	osaa keernottaa muotit
	osaa muotin nostot ja käännöt sekä huomioi laitteiden ohjeidenmukaisen käytön	osaa valmistaa muodoltaan selväpiirteisiä valukappaleita kertamuoteilla ja opastettuna	osaa tarvittaessa itsenäisesti laskea yksinkertaisen muotin nostovoiman ja suorittaa oikea muotin painotus tai sulkea muotti turvallisesti, jotta se ei vuotaisi
		osaa työturvallisuuskohdat muotin- ja keernanvalmistusprosesseissa	osaa valmistaa hiekkamuotteja ja keernoja käsityönä ja koneellisesti sekä peitostaa ne huolehtii itsenäisesti kaikissa työvaiheissa työturvallisuudesta koko muotin ja keernanvalmistusprosesseissa
Jälkikäsittely	osaa jälkikäsittelyn periaatteet ja yksinkertaiset opastettuna tehtävät valukkeiden poistossa ja valukappaleiden viimeistely työmenetelmissä kuten esim. katkaisu ja hionta, valurauta-, teräs-, alumiini- ja pronssikappaleille	osaa itsenäisesti tehdä valukkeiden poiston ja valukappaleiden viimeistelyn työmenetelmät, kuten esim. katkaisu ja hionta	osaa itsenäisesti valita oikeat jälkikäsittelymenetelmät kuten katkaisu- ja hiontamenetelmät valukappaleen materiaali huomioiden

Jälkikäsitely	huolehtii kaikissa työvaiheissa työturvallisuudesta	tuntee teräsvalukappaleen hiilikaari- sekä hitsauskorjausmenetelmän	osaa tehdä yksinkertaisen selväpiirteisen teräsvalukappaleen hiilikaari- sekä hitsauskorjaustehtävän
		osaa käyttää valukappaleiden puhdistamisessa käytettäviä koneita ja laitteita sekä puhdistaa ja viimeistellä valukappaleidenpintoja korjaustarpeen mukaisesti	osaa käyttää jälkikäsitelylaitteistoja valukappaleiden vaatimustenmukaisen laadun saavuttamiseksi
		tuntee valukappaleiden laadunvarmistuksen työmenetelmiä, kuten pinnanlaadun määrittäminen, aineita rikkomattomia-, ja rikkovia menetelmiä	tuntee valukappaleiden laadunvarmistuksen työmenetelmien käyttökohteet ja rajoitukset
		osaa tehdä tavanomaista laadunvarmistusta, kuten mittatarkastusta	osaa tehdä tavanomaista laadunvarmistusta valukappaleelle annettujen yksinkertaisten kappale- ja materiaali tarkastusvaatimusten mukaisesti
		tuntee valuvikojen korjausmenetelmiä ja korjata yksinkertaisia valuvikoja	osaa valuvikojen yleisimpiä korjausmenetelmiä ja korjata valuvikoja
		tuntee yleisimmät teräs- ja valurautakappaleiden lämpökäsittelyjä kuten esim. myöstö, pehmeäksi hehkutus, karkaisu ja päästö	osaa käyttää ja ohjelmoida ohjattuna lämpökäsittelyluuneja ja tunnettava yleisimmät teräs- ja valurautakappaleiden lämpökäsittelyjä, kuten esim. myöstö, pehmeäksi hehkutus karkaisu ja päästö
Materiaalien hallinta	tietää valukappaleen valmistuksessa käytettävät materiaalit	käsittelee valukappaleen valmistuksessa tarvittavia ja käytettäviä materiaaleja oikein	ennakoi ja valitsee valukappaleen valmistuksessa oikeat määrät ja oikeat materiaalit
Mittaukset ja säädöt	tietää sulatus- ja valutapahtuman laitteiston	pystyy käyttämään sulatus- ja valutapahtuman laitteistoa vähäisesti ohjattuna	pystyy käyttämään sulatus- ja valutapahtuman laitteistoja itsenäisesti ohjeiden mukaan
	tietää valukappaleen valmistukseen liittyvien laitesäätöjen tarpeen.	kykenee ohjattuna säätämään valukonetta vaaditun valukappaleen valmistamiseksi.	kykenee itsenäisesti ohjeidenmukaisesti säätämään valukonetta vaaditun valukappaleen valmistamiseksi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H3	Kiitettävä K5
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ymmärtäminen	tuntee työpiirustusten keskeisimmät piirrosmerkit	kykenee hahmottamaan piirustuksen ja ohjeiden avulla työpiirustuksen	selvittää piirustusten ja ohjeiden avulla työpiirustuksesta vaaditun valukappaleen valmistuksen
Ohjeiden ymmärtäminen	osaa avustettuna suunnitella ja muotoilla valukappaleen ja sen vaatimat täyttö- ja syöttöjärjestelmät	osaa ohjattuna suunnitella ja muotoilla valukappaleen ja sen vaatimat täyttö- ja syöttöjärjestelmät	osaa itsenäisesti suunnitella ja muotoilla valukappaleen ja sen vaatimat täyttö- ja syöttöjärjestelmät
Laadunhallinta	ymmärtää laadun merkityksen	osaa ohjattuna valukappaleen laadun tarkastuksen perustarkastukset	osaa itsenäisesti valukappaleen laadun tarkastuksen perustarkastukset
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa laskea avustettuna yleisimmät valuprosessissa tarvittavat matemaattiset laskutoimitukset, kuten seosainelisäys ja sideainesuhdelaskut	osaa laskea ohjattuna yleisimmät valuprosessissa tarvittavat matemaattiset laskutoimitukset, kuten seosainelisäys ja sideainesuhdelaskut	osaa itsenäisesti laskea yleisimmät valuprosessissa tarvittavat matemaattiset laskutoimitukset, kuten seosainelisäys ja sideainesuhdelaskut

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H3	Kiitettävä K5
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työturvallisuus, terveys ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikeita työtapoja noudattaen	toimii aloitteellisesti kehitettäessä työpaikan työturvallisuutta, ergonomisia työmenetelmiä ja työpaikan viihtyisyyttä
	tarvitsee ohjausta toiminta- ja työkyvyn ylläpitämiseen omassa työssään	ottaa huomioon myös toiset työntekijät ja heidän työturvallisuutensa on motivoitunut ylläpitämään terveellisiä elintapoja sekä huolehtimaan omasta toiminta- ja työkyvystään	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä noudattaa terveellisiä elintapoja ja toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi ja edistämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	Tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti omaa työtään
Vuorovaikutus- ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	huolehtii jätehuollon mukaisista toimenpiteistä ja työympäristön järjestyksestä	toimii ympäristösuojelun perusteiden mukaan	huolehtii työpaikan siisteydestä ja järjestyksestä sekä koneiden ja laitteiden päivittäisestä huollosta

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa valukappaleen valmistuksen osakokonaisuuksina työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustan oleva tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.4.3 Kestomuottivalukappaleen valmistus (30 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja tuntee valimotekniikka niin, että pystyy suunnittelemaan valukappaleen täyttö- ja syöttöjärjestelmän yksinkertaiseen valukappaleeseen ja osaa valaa kestomuottiin.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ huomioida ja ymmärtää kanavistokäsitteet ja valukappaleiden suunnittelun pääperiaatteet, kuten määritellä mm. jakotason, hellitykset sekä valukanavistojen ja syöttökupujen paikat
- ♦ huomioida valumateriaalin ominaisuudet valukappaleen suunnittelussa ja siten niihin mahdolliset tarvittavat syöttökuvat
- ♦ itsenäisesti käyttää sulatusuuneja ja sulankäsittelylaitteita ja sulattaa vaadittuun lämpötilaan ohjeiden mukaisesti
- ♦ itsenäisesti säätää lämpötilan ja hallita valutapahtuman kulun sulan lämpötilavaatimusten mukaisesti
- ♦ erilaisten valumetallien materiaali vaatimuksia
- ♦ sulatuksen ja valamisen ja käyttää siihen tarvittavia laitteita

- ♦ muotinvalmistuksen ja käyttää siihen tarvittavia laitteita
- ♦ tavanomaiset kestopuottivalukappaleen valmistustavat
- ♦ itsenäisesti peitostaa muotin ja kokillin kappaleen vaatimusten mukaisesti
- ♦ valukoneiden ja oheislaitteiden toimintaperiaatteen ja rakenteen
- ♦ käyttää itsenäisesti valukoneita ja joitakin siihen liittyviä oheislaitteita ohjeiden mukaisesti
- ♦ asentaa muottityökalun valukoneeseen ohjeistettuna onnistuneen ja turvallisen valutapahtuman aikaansaamiseksi
- ♦ tyhjentää valukappaleen muotista
- ♦ jälkikäsitellä valukappaleen siihen sopivilla laitteilla
- ♦ puhdistaa itsenäisesti valimon ohjeiden mukaisesti valoksen
- ♦ yleisimpien valumetallien ja muottimateriaalien pääominaisuudet ja -piirteet, kuten yhteensopivuus valumetallien ja muotin osien välillä ja tarvittava kaasunpoisto
- ♦ valukappaleiden laadunvarmistuksen pääperiaatteet, kuten muotinrakenteen ja valukappaleen pinnan, -muodon ja -mitoituksen tarkastamisen
- ♦ valita ja käyttää oikein sekä turvallisesti valutapahtuma-, sulatus- ja jälkikäsitteilyprosessissa tarvittavia laitteita sekä noudattaa kaikessa työssään turvallisuusohjeita ja työtapoja.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
1. Työprosessin hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta työn aloituksessa	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti

Työn kokonaisuuden hallinta	valmistaa valumuotilla halutun yksinkertaisen valukappaleen vain ohjauksen avulla	hallitsee valumuotin asennuksen valukoneeseen ja valukappaleen valutyökokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	saa aikaan toimivan valumuotin asennus- ja valutyökokonaisuuden annettujen dokumenttien mukaisesti
	hallitsee yleisimpien valumetallien sulatus- ja jälkikäsittelytapahtuman vain ohjauksen avulla	hallitsee yleisimpien valumetallien sulatus- sekä jälkikäsittelytapahtuman mutta tarvitsee ohjausta	hallitsee yleisimpien valumetallien sulatus- sekä jälkikäsittelytapahtuman työkokonaisuuden annettujen dokumenttien mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	vaatii alussa ohjausta	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.
		huomioi yrittäjäyden.	

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2.Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työkoneiden käyttö	tietää valukappaleen valmistuksessa käytettävät koneet ja laitteet	osaa käyttää tarvittavia valukappaleen valmistuksessa käytettäviä koneita ja laitteita oikein	saa aikaan itsenäisesti tehtävänannon mukaisen hyvälaatuisen valukappaleen tarvittavia laitteita käyttäen
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	kykenee valitsemaan oikeat työkalut ja huoltamaan ne	suorittaa itsenäisesti työkalujen valinnan, tarvittavat säädöt ja huollot
Valun suunnittelu	osaa käyttää valun suunnittelussa huomioitavia perusperiaatteita, kuten jakotaso ja hellitys, sekä käytettäviä piirustusmerkintöjä	osaa käyttää ohjatusti valimoalan tietotekniikan perussovelluksia jollakin sähköisellä piirustusohjelmalla	osaa käyttää itsenäisesti valimoalan tietotekniikan perussovelluksia valun suunnittelussa
		ymmärtää valujärjestelmien ja valutapahtuman simuloitiohjelmien merkityksen hyvän valukappaleen tuottamisessa	tunnistaa valujärjestelmien ja valutapahtuman simuloitiohjelmien käyttökohteita
		käyttää valun suunnittelussa huomioitavia perusperiaatteita syöttökupujen sijainnin sijoittelussa sekä kaasujen poistossa	osaa vaihtoehtoisten ratkaisujen käyttöä valun suunnittelussa, kuten jakotason, syöttökupujen ja kanavistojen suunnittelussa ja keertojen käytössä
		tuntee valuteknisessä piirustuksessa yleisesti käytettävien piirustusmerkintöjen vaikutuksia valun suunnitteluun	osaa valuteknisen piirustuksen mukaisten merkintöjen avulla muotoilla yksinkertaisen valukappaleen valuja täyttöjärjestelmiseen

Sulatus	osaa yleisimpien valumetallien sulatustapahtuman panostustapahtuman vaiheet sekä sulatusprosessivaiheet	osaa yleisimpien valumetallien sulatukseen liittyvät, kuten panostusjärjestyksen ja tavan eri materiaaleille	osaa yleisimpien valumetallien sulatustapahtumaprosessit halutun sulapanoksen aikaansaamiseksi
	tuntee eri metallien valumuinaisuuksia, kuten valulämpötila-alue ja valutapahtuma	tuntee yleisimpien valumetallien sulakäyttäytymisen, kuten sulatuslämpötilan nostoperiaatteen ja säädön	tuntee yleisimpien valumetallien sulakäyttäytymisen, kuten seosainelisykset
		osaa käyttää sulatusuuneja asianmukaisesti ohjeita noudattaen taloudellisesti ja turvallisesti	osaa käyttää sulatusuuneja asianmukaisesti ohjeita noudattaen taloudellisesti ja turvallisesti
	huolehtii kaikissa työvaiheissa työturvallisuudesta.	osaa käsitellä sulia metalliseoksia ja tuntee ohjeidenmukaisia seosainelisyksiä esim. valuraudalle ja -pronssille	osaa käsitellä sulia metalliseoksia, kuten muuttaa sulatusparametrejä sulatuksen aikana
Materiaalit	osaa valita panoskohtaisesti sulatusraaka-aineita sulatukseen	osaa ohjatusti käyttää raaka-aineita panostukseen analyysitiedot huomioiden	osaa itsenäisesti ohjeiden mukaan panostaa ja laatia sulatuspanoksen analyysita-voitteen mukaisesti
	tuntee apuaineiden käyttötapoja	tuntee perusteet eri metallien ominaisuuksien ja seosaineiden vaikutuksista valettavuuteen	osaa perusteet eri metallien ominaisuuksien ja seosaineiden vaikutuksista valettavuuteen
	osaa yleisimpien valumetallien raaka-aineelle asetettuja kriteereitä kuten palakoko ja oheisaineiden sallittavuus	tunnistaa sulatusmateriaaliin sopimattomat poikkeavat materiaalit	osaa tunnistaa sulatukseen sopivan materiaalin turvallisuuden sulatukseen kuten estää nesteiden olemassaolon materiaalissa
	osaa valita ja käyttää itsenäisesti työhön vaadittuja työväline materiaaleja laitekohtaisesti	osaa tunnistaa laitteiden käyttömateriaalien käyttökunnon kuten hiomakivet ja katkaisulaikat sekä sinko- ja hiekkapuhalluslaitteiden puhallusmateriaalin	tuntee jälkikäsitteilylaitteistojen materiaalien ominaisuuksia
Muotti- ja kokillivalu	osaa ohjeiden ja opastuksen avulla valmistaa muodoltaan yksinkertaisia eri vaatimustason valukappaleita kokilli- ja kestopuottimella	osaa valmistaa tarvittaessa keernoja tavanomaisilla menetelmillä	osaa valmistaa itsenäisesti selväpiirteisiä muotteja ja keernoja tavanomaisilla sekä mahdollisilla koulutuskäytössä olevilla uusilla menetelmillä

Muotti- ja kokillivalu	tuntee koneellisia muottien ja keernojen valmistusmenetelmiä, kuten esim. Cold-box- menetelmä	osaa keernanvalmistuksen ja mahdollisen peitostuksen työvaiheet	osaa keernanvalmistuksen työvaiheet ja niiden laadunohjausperiaatteet
	tuntee valukoneen ja kokillin rakennetta, kuten sulkuja ja mahdolliset ulostyöntimet, jäähdytysjärjestelmät ja kaasunpoiston		tuntee keernojen käyttöperiaatteen ja sopivat käyttökohteet ja tavat
	tuntee valuprosessin oheislaitteiden toiminnan ja osaa käyttää niitä opastettuna	osaa ohjatusti keernoittaa tai käyttää ohjattuna keernaa muotissa ja kokillissa	osaa keernojen käytön kokillissa ja muotissa
			osaa tarvittaessa itsenäisesti laskea yksinkertaisen muotin sulkuvoiman ja suorittaa oikean muotin säädön, jotta se ei vuotaisi
	osaa avustettuna muotin vaihdon valukoneeseen	osaa käyttää ohjeiden mukaan oheislaitteita	osaa itsenäisesti käyttää oheislaitteita ohjeiden mukaan
	osaa itsenäisesti valukoneen ja oheislaitteiston valukertaiset ja päivittäishuollot	osaa yksinkertaisen muotin vaihdon valukoneeseen ohjeiden mukaan	osaa itsenäisesti yksinkertaisen muotin vaihdon valukoneeseen ohjeiden mukaan
	huolehtii kaikissa työvaiheissa työturvallisuudesta osaa muotin nostot ja käännöt sekä huomioi laitteiden ohjeidenmukaisen käytön	osaa työturvallisuusnäkökohdat valutapahtumassa	huolehtii itsenäisesti kaikissa työvaiheissa työturvallisuudesta koko valuprosessissa

Jälkikäsitely	osaa jälkikäsitelyn periaatteet ja yksinkertaiset opastettuna tehtävät valukkeiden poiston ja valukappaleiden viimeistelyn työmenetelmät kuten katkaisu ja hionta valurauta-, teräs-, alumiini- ja pronssikappaleille	osaa itsenäisesti tehdä valukkeiden poiston ja valukappaleiden viimeistelyn työmenetelmät kuten katkaisu ja hionta	osaa itsenäisesti valita oikeat jälkikäsitelymenetelmät kuten katkaisu- ja hiontamenetelmät valukappaleen materiaali huomioiden
		osaa käyttää valukappaleiden puhdistamisessa käytettäviä koneita ja laitteita sekä puhdistaa ja viimeistellä valukappaleiden pintoja korjaustarpeen mukaisesti	osaa käyttää jälkikäsitelylaitteistoja valukappaleiden vaatimusten mukaisen laadun saavuttamiseksi
		tuntee valukappaleiden laadunvarmistuksen työmenetelmiä, kuten silmämääräinen ja mittatarkastus	tuntee valukappaleiden laadunvarmistuksen työmenetelmien käyttökohteet ja rajoitukset
		osaa tehdä tavanomaista laadunvarmistusta kuten mittatarkastusta	osaa tehdä tavanomaista laadunvarmistusta valukappaleelle annettujen yksinkertaisten kappale- ja materiaalitarkastusvaatimusten mukaisesti
		tuntee hylkäys- ja hyväksymiskriteerit valukappaleiden tarkastuksessa	osaa itsenäisesti ohjeiden mukaan hylkäys- ja hyväksymistoimenpiteet valukappaleiden tarkastuksessa
		tuntee valuvikojen korjausmenetelmiä ja osaa korjata yksinkertaisia valuvikoja	
		tuntee yleisimmät teräs- ja valurautakappaleiden lämpökäsittelyt kuten myöstö, pehmeäksi hehkutus, katkaisu ja päästö	
Materiaalien hallinta	tietää valukappaleen valmistuksessa käytettävät materiaalit	käsittelee valukappaleen valmistuksessa tarvittavia ja käytettäviä materiaaleja oikein	ennakoi ja valitsee valukappaletta valmistettaessa oikeat määrät ja oikeat materiaalit
Mittaukset ja säädöt	tietää sulatus- ja valutapahtuman laitteiston	pystyy käyttämään sulatus- ja valutapahtuman laitteistoa vähäisesti ohjattuna	pystyy käyttämään sulatus- ja valutapahtuman laitteistoja itsenäisesti ohjeiden mukaan
	tietää valukappaleen valmistukseen liittyvien laitesäätöjen tarpeen.	kykenee ohjattuna säätämään valukonetta vaaditun valukappaleen valmistamiseksi.	kykenee itsenäisesti ohjeiden mukaisesti säätämään valukonetta vaaditun valukappaleen valmistamiseksi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H3	Kiitettävä K5
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ymmärtäminen	tuntee työpiirustusten keskeisimmät piirrosmerkit	kykenee hahmottamaan piirustuksen ja ohjeiden avulla työpiirustuksen	selvittää piirustusten ja ohjeiden avulla työpiirustuksesta vaaditun valukappaleen valmistuksen
Ohjeiden ymmärtäminen	osaa avustettuna suunnitella ja muotoilla valukappaleen ja sen vaatimat täyttö- ja syöttöjärjestelmät	osaa ohjattuna suunnitella ja muotoilla valukappaleen ja sen vaatimat täyttö- ja syöttöjärjestelmät	osaa itsenäisesti suunnitella ja muotoilla valukappaleen ja sen vaatimat täyttö- ja syöttöjärjestelmät
Laadunhallinta	ymmärtää laadun merkityksen	osaa ohjattuna valukappaleen laadun tarkastuksen perustarkastukset	osaa itsenäisesti valukappaleen laadun tarkastuksen perustarkastukset
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa laskea avustettuna yleisimmät valuprosessissa tarvittavat matemaattiset laskutoimitukset, kuten seosainelisyys- ja sideainesuhdelaskut.	osaa laskea ohjattuna yleisimmät valuprosessissa tarvittavat matemaattiset laskutoimitukset, kuten seosainelisyys- ja sideainesuhdelaskut.	osaa itsenäisesti laskea yleisimmät valuprosessissa tarvittavat matemaattiset laskutoimitukset, kuten seosainelisyys- ja sideainesuhdelaskut.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H3	Kiitettävä K5
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työturvallisuus, terveys ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikeita työtapoja noudattaen	toimii aloitteellisesti kehitettäessä työpaikan työturvallisuutta, ergonomisia työmenetelmiä ja työpaikan viihtyisyyttä
	huolehtii kaikissa työvaiheissa työturvallisuudesta	ottaa huomioon myös toiset työntekijät ja heidän työturvallisuutensa	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti omaa työtään
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	huolehtii jätehuollon mukaisista toimenpiteistä ja työympäristön järjestyksestä.	toimii ympäristönsuojelun perusteiden mukaan.	huolehtii työpaikan siisteydestä ja järjestyksestä sekä koneiden ja laitteiden päivittäisestä huollosta.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa yksinkertaisen valukappaleen valukoneella työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.4.4 Valumallinvalmistus (30 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa mitta- ja käsityövälineiden sekä mallinvalmistuskoneiden oikean käytön, asianmukaisten valumallien ja keernalaatikoiden valmistamisen, mallien ja keernalaatikoiden mallintamisen CAD/CAM-ohjelmalla, työstöratojen määrittelyn ja työstämisen sekä valujärjestelmien valmistuksen ja mallien kiinnittämisen.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ valmistaa mallipohjia tarkoituksenmukaisesti yleisimmistä käytetyistä levy materiaaleista
- ♦ käyttää mallinvalmistuskoneita, käsityövälineitä ja erikoismittalaitteita
- ♦ ohjelmoida ja käyttää CNC-työstökoneita
- ♦ koneiden säädöt ja niiden kunnossapitoon tarvittavat huoltotoimenpiteet
- ♦ valita oikeat terät kuhunkin työstötehtävään ja niille oikeat kierrosluvut
- ♦ lukea ja tulkita normaaleja koneenpiirustuksia sekä kykenee tarvittaessa käyttämään matemaattisia sovelluksia

- ♦ tuntee standardit sekä valimokohtaiset ohjeet ja vaatimukset mallien ja keernalaatikoiden valmistuksessa
- ♦ piirtää uloslyönnit piirustusten perusteella sekä mitoittaa ja lisätä malliin riittävät keernasijat
- ♦ määrittellä työstövarat, kutistumat, hellitykset, keernamerkit sekä jakopinnat malleille ja keernalaatikoille
- ♦ valmistaa valumalleja ja keernalaatikoita puusta, muovista ja muista vastaavista materiaaleista
- ♦ tunnistaa eri mallien ja keernalaatikoiden valmistusmateriaalit ja osaa käsitellä niitä oikein
- ♦ mallimateriaalien mekaaniset ominaisuudet ja niiden käyttäytymisen liimauksien, työstön ja pintakäsittelyjen aikana
- ♦ valmistaa esimallin puusta tai polyuretaanista
- ♦ valmistaa muovinegatiivin esimallin avulla laminointi- tai valumenetelmällä
- ♦ valmistaa muovimalleja ja keernalaatikoita käyttäen materiaalina epoksi-, polyuretaani- tai vastaavaa nestemäistä muoviyhdistettä
- ♦ mallintaa yksinkertaiset mallivarusteet CAD/CAM-ohjelman avulla ja poistaa turhat osat sähköisesti piirretyn kappaleen geometriasta
- ♦ skaalata kutistumat, lisätä työstövarat, hellitykset, jakopinnat ja keernoitukseen riittävät keernakannat
- ♦ tulostaa tietokoneella tarvittavat leikkaukset uloslyönniksi
- ♦ luoda yksinkertaisten mallivarusteiden työstöradat kuvaruudulle kyeten tarkistamaan ja ehkäisemään koukkaukset
- ♦ koneistaa mallit ja keernalaatikat oikeasta mallimateriaalista riittävän pienellä pinta-askelluksella
- ♦ koneistettavat muoviblokkimateriaalit ja niiden käyttäytymisen työstön aikana
- ♦ valita oikeat syöttö- ja kierrosnopeudet
- ♦ mittatarkastaa mallivarusteet
- ♦ valita sopivan pintakäsittelymenetelmän sekä viimeistellä ja pintakäsitellä mallit ja keernalaatikat
- ♦ valmistaa mallipohjia tarkoituksenmukaisesti yleisimmin käytetyistä levy materiaaleista
- ♦ valmistaa valujärjestelmät ohjeiden mukaisesti
- ♦ sijoittaa ja kiinnittää mallit ja valujärjestelmät tarvittavalla tarkkuudella mallipohjille.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan toimivan mallin ja keernalaatikon, mutta vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	valmistaa toimivan mallin ja keernalaatikon annettujen dokumenttien mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	vaatii alussa ohjausta huomioi yrittäjäyden.	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työkoneiden käyttö	valitsee koneet ja laitteet työstettävään kappaleeseen nähden oikein	säätää tarvittaessa kierroksia ja syöttöä	suorittaa itsenäisesti koneiden, laitteiden ja vasteiden tarvittavat säädöt
	asettaa kierrosluvut ja syötön oikein	valitsee oikeat terät ja pitimet sekä kiinnittää ne oikein	saa aikaan itsenäisesti mittatarkan, työstöjäljeltään siistin mallin ja keernalaatikon
	käyttää konekohtaisia suojavälineitä oikein		
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	kykenee valitsemaan oikeat työkalut ja huoltamaan ne	huoltaa ja säätää työvälineitä ja huolehtii niiden kunnosta
Materiaalien hallinta	tekee materiaalin valinnat ohjeiden ja dokumenttien mukaisesti	käsittelee ja koneistaa materiaaleja oikein	ennakoi materiaalitarpeen ja pitää hukkamateriaalin vähäisenä
Mittaukset ja säädöt	valitsee oikeat mittavälineet, kutistuman ja käyttää niitä oikein	tekee mallin ja keernalaatikon mittaukset itsenäisesti	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti
	tekee välttämättömät mittaukset		tunnistaa mallista ja keernalaatikosta mahdolliset virheet, välykset ja kutistumat mittauksissa ja korjaa ne

CAD/CAM- ja CNC-tekniikan taidot	omaa riittävät tietotekniset perusvalmiudet	kykenee ohjelmoimaan ja koneistamaan yksinkertaisen mallin ja keernalaatikon	kykenee valitsemaan oikeat ratatyypit kappaleen mukaan itsenäisesti
	tekee yksinkertaisia työstöratoja CAM-ohjelmalla	tekee aihion ja kiinnitykset itsenäisesti	kykenee ottamaan leikkauksia kappaleesta ja kääntämään sekä asemoimaan kappaleen oikeaan kohtaan.
	osaa postprosessoida ja koneistaa yksinkertaisen työstöradan	huomioi kutistumat, jakopinnat, hellitykset ja työstövarat.	
	tuntee ainakin yhden CAM-ohjelman ja CNC-koneen toimintaperiaatteen ja siinä käytettävät laitteet, kiinnittimet ja muut apuvälineet.		

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piiirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee työpiiirustusten keskeisimmät piirrosmerkit	kykenee hahmottamaan piirustuksen ja ohjeiden avulla uloslyönnin	selvittää piirustusten ja ohjeiden avulla uloslyönnin
	tuntee uloslyöntiin tarvittavat lähtötiedot	kykenee selvittämään taulukoista tarvittavat tiedot mallin ja keernalaatikon valmistukseen	päättelee uloslyönnin perusteella työsaumat ja tarvittavat materiaalit
	kykenee selvittämään hellityksen, työstövarat ja kutistuman		
	tuntee mallien valmistuksessa käytettävät taulukot ja standardit		
	osaa käyttää taulukoita, esim. lohkomittataulukkoa		
Materiaalitekniikka	tunnistaa yleisesti mallinvalmistuksessa käytössä olevat eri puulajit, vanerit ja muovit	tietää malleissa ja keernalaatikoissa käytettävien eri materiaalien valintaperusteet kuten esim. kosteuden vaikutus	ratkaisee itsenäisesti materiaalivalintoja
Matematiikan, luonnontieteiden ja laadun taidot	kykenee laskemaan valukanaaviston pinta-alat	tuntee malliin ja keernalaatikkoon liittyvät laatuvaatimukset	tietää nestemäisten muovien muutoksista aiheutuvat virheet
	ymmärtää nestemäisten muovien sekoitusuhteet ja käyttäytymisen merkityksen	tietää eri muottimateriaalien vaikutukset mallin ja keernalaatikon pinnanlaatuun.	tarkastelee ja korjaa tarvittaessa matematiikkaa apuna käyttäen valukanavistojen pinta-alojen suhteita.
	ymmärtää laadun merkityksen.		

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työturvallisuus, terveys ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikeita työtapoja noudattaen ja ottaa huomioon myös toiset työntekijät ja heidän työturvallisuutensa	toimii aloitteellisesti kehitettäessä työpaikan työturvallisuutta, ergonomisia työmenetelmiä ja työpaikan viihtyisyyttä
	tarvitsee ohjausta toiminta- ja työkyvyn ylläpitämiseen omassa työssään	on motivoitunut ylläpitämään terveellisiä elintapoja sekä huolehtimaan omasta toiminta- ja työkyvystään	noudattaa terveellisiä elintapoja ja toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi ja edistämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustettuna ja arvioi tuloksia	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti omaa työtään
Vuorovaikutus ja yhteistyö	osaa käyttäytyä työyhteisössä	on yhteistyöhaluinen ja -kykyinen	osaa toimia vuorovaikutteisesti ja ottaa aina huomioon toiset työntekijät
Ammattietiikka	huolehtii jätehuollon mukaisista toimenpiteistä ja työympäristön järjestyksestä.	toimii ympäristönsuojelun perusteiden mukaan	toimii laatu järjestelmän mukaisesti.
		huolehtii työpaikan siisteydestä ja järjestyksestä sekä koneiden ja laitteiden päivittäisestä huollosta.	

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa käsin ja/tai CAD/CAM/CNC-tekniikkaa apuna käyttäen jonkin valumallin, keernalaatikon tai osakokonaisuuden työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5 KAIKILLE VALINNAISET TUTKINNON OSAT

4.5.1 Automaatioverkkoasennukset (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa asentaa laitteita ohjauskaappeihin ja suorittaa järjestelmän kaapeloinnin.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ hajautetun ohjausjärjestelmän rakenteen ja toimintaperiaatteen
- ♦ yleisimmät järjestelmissä käytettävien tietoliikenne ratkaisujen periaatteet
- ♦ tietoliikennetekniikan ja langattoman tiedonsiirron periaatteet
- ♦ asentaa laitteita ohjauskaappeihin ja ohjattaviin laitteisiin
- ♦ asentaa kaapeleita ja johtimia kaapelireiteille ja huomioida asennuksissa mahdolliset häiriölähteet
- ♦ suorittaa kaapeloinnin ja laitteiden maadoituksen
- ♦ asentaa antureita ja toimilaitteita eri ohjausyksiköihin
- ♦ käyttää mittalaitteita kaapeloinnin laadun varmistamiseksi
- ♦ käyttää ohjelmistoa, vianetsintää ja toimintojen monitorointia
- ♦ periaatteen, miten valvomo-ohjelmistot liittyvät automaatioverkkoihin
- ♦ ottaa huomioon sähkömagneettisten häiriöiden mahdollisuuden järjestelmien laitteille ja kaapeloinnille.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan toimivan kokonaisuuden vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	rakentaa laitteen toimimaan suunnitelman mukaiseksi

Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.
-----------------------------	----------------------------	-------------------------------------	--

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Mekaaniset asennukset	suorittaa laitteiden asennuksia ohjauskaappiin	tekee itsenäisesti tai ryhmän aktiivisena jäsenenä järjestelmän laiteasennuksia	suorittaa itsenäisesti laitteiden asennuksen
Sähköasennukset	asentaa ohjauskaappien sähkökytkentöjä asentaa tiedonsiirtokaapeleita kenttälaiteille	tekee tiedonsiirtokaapelien liittimien kytkentöjä ottaa huomioon sähköiset häiriönlähteet	saa aikaan itsenäisesti oikeat johdinasennukset ja toteaa mittaamalla johdinasennuksen laadun
Työvälineiden käyttö	käyttää annettuja työvälineitä tarkoituksenmukaisesti niin, että ne eivät vahingoita komponentteja	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	käyttää työvälineitä tehokkaasti sekä huoltaa ja pitää kunnossa niitä
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien rakenteiden, kaapeleiden ja johtimien materiaalin ja tekee materiaalin valinnat ohjeiden mukaisesti	tietää materiaalien valintaperusteet ja käsittelee materiaaleja oikein suojaa materiaalin asennuksen aikana	ratkaisee materiaalivalintoja sekä ennakoii materiaalitarpeen
Mittaukset ja säädöt	toteaa mittaamalla jännitteitä.	toteaa mittaamalla järjestelmään kuuluvien laitteiden toiminnat.	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä arvioi mittaustuloksen oikeellisuutta.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät piirrosmerkit	tuntee ohjauslaitteiden ohjauksien esitystavat	selvittää piirustusten ja kaavioiden avulla järjestelmän toiminnan
Laadun hallintataidot	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa työhön liittyvät laatuvaatimukset.	saa aikaan laadukkaan lopputuloksen.
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää tiedonsiirrossa käytettävän sähköisen signaalin muodostumisen periaatteen.		

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	toimii aloitteellisesti kehittäen työympäristöään toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustettuna ja arvioi tulosta	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti työtään
Vuorovaikutus ja yhteistyö	toimii ohjattuna ryhmän tai työparin jäsenenä	osaa toimia työparin tai ryhmän jäsenenä	osaa toimia vuorovaikutteisesti ja ottaa huomioon toiset työntekijät
Ammattietiikka	huolehtii jätteistä asianmukaisesti huolehtii työympäristön siisteydestä.	toimii ympäristönsuojelun periaatteiden mukaisesti huolehtii työpaikan siisteydestä ja koneiden huollosta.	toimii laatujärjestelmän mukaisesti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa tekemällä opintokokonaisuuden mukaisia työtehtäviä alan yrityksissä tai oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.2 Koneautomaation asennus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja tuntee robotin toiminnan ja sähköpneumaattisen järjestelmän rakenneosat sekä niiden toimintaperiaatteet niin, että hän pystyy asennuspiirustusten ja kytkentäkaavioiden mukaan rakentamaan annettujen toimintadokumenttien mukaisen pienimuotoisen ohjausjärjestelmän. Hän osaa ohjelmoida robotin ja järjestelmän toimimaan haluttujen toiminta-arvojen mukaisesti, tehdä siihen pieniä muutoksia ja laatia pienimuotoisia ohjausohjelmia.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ tunnistaa erilaiset robottityypit ja rakenteet
- ♦ tehdä itsenäisesti käsiohjaimen avulla robotille ohjelman
- ♦ kytkä robottiin liitettäviä automaatiolaitteita ja yhdistää ohjelmallisesti laitteet toimivaksi kokonaisuudeksi
- ♦ käyttää tarvittaessa erilaisia koordinaatistoja sekä paikoitustapoja
- ♦ koeajaa tuottamansa ohjelman ja käyttää ohjelmaa myös tuotantoajossa
- ♦ tunnistaa erilaiset pneumaattiset venttiilit ja sylinterit sekä ymmärtää niiden toimintaperiaatteen
- ♦ mitoittaa sylinterin käytön tarpeen mukaan
- ♦ asentaa ja kytkä pneumatiikassa käytettäviä antureita
- ♦ tehdä pienimuotoisen sähköpneumatiikkajärjestelmän kytkentäkaavioiden mukaan
- ♦ tehdä pneumatiikkajärjestelmän toimintojen säädöt ja tunnistaa järjestelmässä olevia vikoja
- ♦ tehdä toimilaitteiden ohjauslaitteiden ja anturien mekaanisia asennuksia
- ♦ tehdä kaapelointeja ja ohjausjärjestelmään liittyviä kytkentöjä
- ♦ käyttää ohjelmoitavaa logiikkaa järjestelmien ohjauksessa
- ♦ tehdä mekaaniset asennukset sekä tehonsyöttö- ja ohjausjärjestelmän kaapeloinnit ja kytkennät
- ♦ ottaa käyttöön yksittäisen automaatiolaitteen ohjausohjelman ja siirtää sen ohjausjärjestelmään
- ♦ käynnistää ohjausjärjestelmän hallintaohjelman (logiikkaohjelma)
- ♦ tehdä ohjelmaan tarvittavia parametrien ja muiden laitteiden toimintaan vaikuttavia muutoksia
- ♦ käyttää automaatiolaitteiden asennuksissa käytettäviä työvälineitä
- ♦ käyttää kunnan mittaamiseen tarvittavia mittalaitteita
- ♦ käyttää logiikkaohjelman diagnosointityökaluja laitteen toimivuuden selvittämiseksi.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan toimivan kokonaisuuden vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	osaa laittaa laitteiston toimimaan kokonaisuutena
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Robotin käyttö	osaa tehdä tavallisimmat käyttötoimenpiteet	tekee itsenäisesti tai ryhmän aktiivisena jäsenenä ohjelman käsiohjelmointilaitteella	suorittaa itsenäisesti käyttöönotossa tarvittavat säädöt ja koeajaa tuottamansa ohjelman
Sähköpneumaattiset asennukset	osaa kiinnittää sähköiset laitteet ja pneumaattiset komponentit oikein	käyttää hyväksytyjä kaapeleiden ja johtimien asennustapoja	saa aikaan itsenäisesti oikeat ja siistit laite- ja johdin-asennukset
	osaa tehdä laitteiden perusjohdotukset ja kaapeloinnin		
Logiikan käyttö	kytkee logiikan osaksi järjestelmää	osaa kytkeä logiikan ja käyttää ohjausjärjestelmän hallintaohjelmaa	tekee itsenäisesti järjestelmän ohjausohjelman käyttöönoton ja tekee tarvittaessa muutoksia ohjelmaan
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	käyttää työvälineitä tehokkaasti
Mittaukset ja säädöt	valitsee oikeat mittavälineet mekaanisten asennusten mittaamiseen ja käyttää niitä oikein	tekee käyttöönottomittaukset itsenäisesti	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä arvioi mittaustuloksen oikeellisuutta
	varmistaa asennuksen mittaamalla.	mittaa ohjaukseen liittyvät sähköiset signaalit oikeita mittaustapoja noudattaen.	säätää mekaaniset ja sähköiset komponentit toiminta-arvoihin.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät piirrosmerkit	tuntee ohjauslaitteiden ohjauksien esitystavat	selvittää piirustusten ja kaavioiden avulla laitteen toiminnan
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutusta työkohteessa.	tarkastelee matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattitietikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoita komponentteja.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja koneiden huolloista.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja asentaa jonkin automaatiolaitteen tai osakokonaisuuden työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.3 Elektroniikan kokoonpanotyöt (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa toimia elektroniikkateollisuuden tuotantolinjalla työryhmän jäsenenä ja osaa valmistaa piirilevyn oikeilla työmenetelmillä käsi- tai koneladontaa käyttäen. Hän osaa valita oikeat komponentit, huomioida ESD-suojauksen ja tehdä laadunvarmistusmittauksia linjalla valmistettavista tuotteista.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ toimia elektroniikan valmistustehtävissä tuotantoryhmän jäsenenä
- ◆ elektroniikan piirrosmerkit ja piirustusstandardit
- ◆ lukea piirikaavioita
- ◆ käyttää käsi- ja sähkötyökaluja oikein ja turvallisesti
- ◆ valita oikeat komponentit ja materiaalit työn mukaan
- ◆ valmistaa piirilevyn piirustusten mukaisesti
- ◆ valita oikeat työvälineet työn mukaan
- ◆ juottaa komponentit piirilevylle
- ◆ toimia ESD-suojauksen edellyttämällä tavalla
- ◆ tehdä laadunvarmistusmittauksia
- ◆ käyttää mittalaitteita vianetsinnässä
- ◆ tarkistaa elektroniikan komponenttien toimintakunnon
- ◆ käyttää englanninkielisiä käsikirjoja.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	osaa tehdä laitteen huollon, korjauksen tai kokoonpanon vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	tekee itsenäisesti laitteen huollon, korjauksen tai kokoonpanon piirustusten ja ohjeiden avulla sähköturvallisuus määräyksiä noudattaen
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa	pyrkii työskentelemään joutuisasti	työskentelee oma- aloitteisesti ja joutuisasti
Viestintä	pystyy suullisesti raportoimaan tehtäviään.	pystyy laatimaan kirjallisia raportteja.	pystyy laatimaan kirjallisia raportteja ja olemaan yhteydessä asiakkaisiin.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Koneiden käyttö	osaa käyttää yksinkertaisia koneita	tarvitsee opastusta käyttäessään koneita ja laitteita	pystyy itsenäisesti käyttämään koneita
Tuotannon testaukset	suorittaa tavallisimmat tuotannossa tarvittavat testaukset työryhmän jäsenenä	tekee itsenäisesti tai aktiivisena työryhmän jäsenenä tuotannossa tarvittavat testaukset	suorittaa itsenäisesti tuotannossa tarvittavia testauksia
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	käyttää työvälineitä oikein ja tehokkaasti
Komponenttien käsittely	tarvitsee opastusta komponenttien tunnistamiseen.	ohjattuna käsittelee komponentteja oikein.	käsittelee tuotannon komponentteja oikein ja ohjeiden mukaisesti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Tuotannossa käytettävät dokumentit	tuntee keskeisimmät piirrosmerkit	tarvitsee opastusta käyttäessään tuotannon dokumentteja	pystyy käyttämään itsenäisesti yrityksen tai asiakkaiden dokumentteja
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutusta työkohteessa.	tarkastelee matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työ- ja sähköturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoita komponentteja.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja koneiden huolloista.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa toimimalla elektroniikkatuotannossa erilaisissa työkokonaisuuksissa ja tehtävissä ryhmässä tai yksin työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.4 Hydraulikka-asennukset (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja tuntee hydraulijärjestelmien energiansiirtoketjussa olevien laitteiden toiminnan perusteet ja osaa asentaa niitä. Hän osaa suorittaa hydraulijärjestelmien käynnistämiseen liittyvät toimenpiteet, tuntee hydraulijärjestelmien ylläpitoon liittyvät perustehtävät ja suorittaa niitä. Tutkinnon suorittaja osaa huoltaa hydraulilaitteita.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ huomioida yleiset ja erityisesti hydraulitekniikkaan liittyvät työturvallisuusasiat
- ♦ hydraulitekniikkaan liittyvät fysikaaliset perusteet ja osaa tarkastella eri suureiden vaikutusta matematiikan avulla
- ♦ keskeisimmät hydrauliiikan piirrosmerkit
- ♦ tulkita hydraulikkakaavioita asentaessaan laitteita ja vikojen etsinnässä
- ♦ suunnitella yksinkertaisen hydraulisen toimilaitteen sähköisen ohjauksen
- ♦ avoimen ja suljetun hydraulijärjestelmän toimintaperiaatteen
- ♦ hydraulijärjestelmien painetasoon vaikuttavat tekijät
- ♦ tunnistaa paineiskujen, kavitaation ja lämmön vaikutukset hydraulijärjestelmän toimintaan
- ♦ eri hydraulinesteiden käyttökohteet
- ♦ ottaa huomioon hydrauliiikan asennustehtävissä vaaditut puhtausvaatimukset
- ♦ asentaa hydraulipumppuja, moottoreita sekä sylintereitä ja tietää niiden toimintaperiaatteet sekä suorittaa niiden huoltotoimenpiteitä
- ♦ hydraulienegian varastoinnin periaatteen paineakkuihin
- ♦ asentaa hydraulienegian ohjauksessa käytettäviä suunta-, paine-, virta- ja proportionaaliventtiileitä
- ♦ asentaa johdotuksen ohjauslaitteelta hydraulikomponenteille
- ♦ logiikkaventtiilien toimintaperiaatteet
- ♦ suorittaa hydraulijärjestelmän ylläpitotehtäviä
- ♦ käyttää hydraulijärjestelmien kunnonvalvonnassa käytettäviä mittalaitteita
- ♦ käyttää putkistojen ja letkujen valmistuksessa käytettäviä tavallisimpia työkohteita ja laitteita
- ♦ asentaa hydraulienegian siirrossa käytettäviä standardien mukaisia putkistoja ja letkuja
- ♦ suojata komponentit epäpuhtauksilta asennuksen aikana
- ♦ puhdistaa putki- ja letkujärjestelmät ennen käyttöönottoa

- ♦ suorittaa hydraulijärjestelmän käyttöönottoon liittyvät toimenpiteet
- ♦ tulkita englanninkielisiä ohjekirjoja ja dokumentteja.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	suorittaa ohjattuna komponenttien ja niihin liittyvien putkistojen ja letkujen asennuksia	osaa tulkita ohjeita, työpiirustuksia ja kaavioita suorittaa työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	rakentaa laitteen toimimaan suunnitelman mukaiseksi
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	vaatii alussa ohjausta pyrkii tarkoituksenmukaiseen työskentelyyn.	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Mekaaniset asennukset	suorittaa tavallisimmat mekaaniset asennukset ja tiedostaa puhtausvaatimuksen asennustyössä	tekee itsenäisesti tai ryhmän aktiivisena jäsenenä vaativia mekaanisia asennuksia sekä osaa suojata komponentit epäpuhtauksilta	suorittaa itsenäisesti komponenttien, putkistojen ja letkujen mekaanisen asennuksen
Sähköasennukset	kiinnittää sähköiset laitteet ja komponentit oikein suorittaa laitteiden perusjohdotukset ja kaapeloinnin	käyttää hyväksytyjä kaapeleiden ja johtimien asennustapoja	saa aikaan itsenäisesti oikeat ja siistit laite- ja johdin-asennukset
Hydraulijärjestelmän puhdistus ja käyttöönotto	suorittaa putkiston ja letkujen puhdistuksen ja suojauksen ohjeiden mukaan oikeilla menetelmillä	suorittaa hydraulijärjestelmän puhdistuksen ja huuhtelun annetun ohjeen mukaan	suorittaa hydraulijärjestelmän käyttöönoton oikein ja turvallisesti
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti niin, että ne eivät vahingoita komponentteja	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	huoltaa ja pitää kunnossa työvälineitään

Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien letkujen, putkistojen ja komponenttien materiaalit.	tekee materiaalien valinnat ohjeiden ja standardien mukaisesti käsittelee materiaaleja oikein.	ratkaisee materiaalivalintoja standardien mukaan ja ennakoii materiaalityönsä.
----------------------	---	---	--

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät hydraulikan ohjauskaavioihin liittyvät piirrosmerkit osaa tulkita letkujen, putkiston ja hydraulikomponenttien asennuspiirustuksia	tulkitsi hydraulijärjestelmien sähköistykseen liittyviä piirustuksia	tulkitsi hydraulijärjestelmien ohjauksessa käytettävien ohjauslaitteiden kaavioita
Laadun hallintataidot	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa työhön liittyvät laatuvaatimukset	saa aikaan laadukkaan lopputuloksen
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää hydraulikkaan liittyvien fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutuksen hydraulijärjestelmän toimintaan.	tarkastelee tarvittaessa matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta hydraulijärjestelmän toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	toimii aloitteellisesti kehittämällä työympäristöään ja toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustetuna ja arvioi tulosta	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti työtään
Vuorovaikutus ja yhteistyö	toimii ohjattuna ryhmän tai työparin jäsenenä	osaa toimia työparin tai ryhmän jäsenenä	osaa toimia vuorovaikuttavasti ja ottaa huomioon toiset työntekijät
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoita komponentteja.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja koneiden huolloista.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa asentamalla hydraulikkajärjestelmän sekä käynnistämällä ja ylläpitämällä sitä työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.5 Koneiden ja laitteiden korjaus (20 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja tuntee tavallisimpien kotitalouksissa, toimistoissa ja teollisuudessa käytettävien pienten koneiden ja mittareiden toiminnan ja rakenneosat niin, että pystyy käyttö- ja huolto-ohjeiden avulla asentamaan, purkamaan, korjaamaan ja kokoamaan laitteita. Hänen on tunnettava sähköisen ohjauksen laitetekniikkaa niin, että osaa kokoonpano- ja kytkentäpiirustusten avulla rakentaa sekä kytkeä koneiden ohjausvirtapiirejä. Hänen on osattava tehdä laitteiden vianetsintää mittareiden avulla, löytää vikaantuneet komponentit ja vaihtaa ne uusiin. Hänen on noudatettava työskennellessään sähköturvallisuusmääräyksiä.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ huoltaa toimistokoneita
- ◆ asentaa toimistokoneiden ohjausohjelmia
- ◆ lukea tavallisimpien koneiden kokoonpano- ja kytkentäpiirustuksia
- ◆ korjata ja huoltaa yleisimpiä sähkötyökaluja ja sähkökäyttöisiä kulutuskojeita
- ◆ käyttää korjauksissa tarvittavia työvälineitä
- ◆ tehdä sähkötekniikkaan liittyvät mittaukset ja mittausten perusteella paikantaa vikaantuneen laitteen tai komponentin

- ♦ huoltaa ja korjata tavallisimpia analogisia ja digitaalisia mittalaitteita
- ♦ kalibroida mittalaitteita
- ♦ dokumentoida korjaustyön ja osaa tehdä sähköturvallisuusmääräysten edellyttämät tarkastukset ja mittaukset
- ♦ oikosulkumoottorin toimintaperiaatteen ja rakenteet
- ♦ tehdä koneiden ohjauslaitteiden mekaanisia asennuksia
- ♦ tehdä kaapelointeja ja ohjausjärjestelmään liittyviä kytkentöjä
- ♦ asentaa piirustusten sekä kytkentäkaavioiden mukaan taajuusmuuttajan osaksi ohjausjärjestelmää
- ♦ pitää työpaikkansa siistinä ja turvallisena
- ♦ tehdä asennukset, korjaukset ja mittaukset sähkötyöturvallisuusstandardin 6002 mukaisesti.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
I. Työprosessin hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	osaa tehdä laitteen huollon, korjauksen tai kokoonpanon vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	tekee itsenäisesti laitteen huollon, korjauksen tai kokoonpanon piirustusten ja ohjeiden avulla sähköturvallisuusmääräyksiä noudattaen
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Korjaus ja huolto	osaa irrottaa ja kiinnittää laitteiden tavallisimmat mekaaniset ja sähköiset osat sekä komponentit oikein	tekee itsenäisesti tai ryhmän aktiivisena jäsenenä mekaanisia ja sähköisiä asennuksia	osaa etsiä itsenäisesti laitteiden mekaaniset sekä sähköiset viat ja tehdä käyttöönnotossa tarvittavat mekaaniset säädöt sekä tarvittavat sähköiset tarkistusmittaukset
Ohjausvirtapiirit	kiinnittää sähköiset laitteet ja komponentit oikein suorittaa laitteiden perusjohdotukset ja kaapeloinnin	käyttää hyväksytyjä kaapeleiden ja johtimien asennustapoja	osaa tehdä itsenäisesti oikeat ja siistit laite- ja johdin-asennukset
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	käyttää työvälineitä oikein ja tehokkaasti
Mittaukset ja säädöt	valitsee oikeat mittavälineet mekaanisten asennusten mittaamiseen ja käyttää niitä oikein	tekee käyttöönottomittaukset itsenäisesti	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä arvioi mittaustuloksen oikeellisuutta
	varmistaa asennuksen mittaamalla	toteaa ohjaukseen liittyvät sähköiset signaalit mittaamalla oikeita mittaustapoja noudattaen	säätää mekaaniset ja sähköiset komponentit toimintarvoihin
Sähköturvallisuus	osaa tehdä sähköturvallisuusmääräysten mukaiset mittaukset ja tarkistukset.	osaa lisäksi opastettuna dokumentoida tulokset.	suoriutuu itsenäisesti mittauksista ja dokumentoinnista.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät piirrosmerkit	tuntee ohjauslaitteiden ohjauksien esitystavat	selvittää piirustusten ja kaavioiden avulla laitteen toiminnan
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutusta työkohteessa.	tarkastelee matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoita komponentteja.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja koneiden huolloista.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja huoltaa tai korjaa sähkökoneen tai asentaa laitekokonaisuuden työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.6 Logiikkaohjauksien asennukset (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja tuntee ohjelmoitavan logiikan ja teollisuus-PC:n toimintaperiaatteet ja niiden käyttämisen automaation ohjaustehtävissä. Hän osaa asentaa logiikan tai teollisuus-PC:n ohjauskaappiin tehonsyötön sekä tulot ja lähdöt sekä osaa koota modulaarisista järjestelmistä toimivan laitekokonaisuuden. Hän osaa huomioida häiriönsuojauksen asennuksessa. Tutkinnon suorittaja osaa laatia yksinkertaisia IEC61131-3-standardin mukaisia ohjausohjelmia jossakin ohjelmointiympäristössä.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ ohjelmoitavien logiikoiden ja teollisuus-PC:n toimintaperiaatteet ja erot
- ◆ asentaa modulaariseen logiikkaan tai teollisuus-PC:hen eri tulo- ja lähtöyksiköitä
- ◆ kytkeä tehonsyötön keskusyksikölle sekä tuloihin että lähtöihin
- ◆ kytkeä tulo- ja lähtösignaalit
- ◆ huomioida asennuksessa häiriösuojauksen ja maadoituksen
- ◆ määrittellä ohjelmiston avulla laitekokonaisuuden
- ◆ tulkita IEC61131-3-standardin mukaisia ohjelmia
- ◆ laatia IEC61131-3-standardin mukaisia yksinkertaisia ohjelmia logiikkaohjelmien ohjelmointiohjelmalla
- ◆ syöttää ohjelman logiikan tai teollisuus-PC:n muistiin
- ◆ käynnistää logiikkaohjelman ja ottaa siitä varmuuskopion
- ◆ suorittaa vianhakutehtäviä ohjelmointiohjelmaa apuna käyttäen
- ◆ standardin mukaiset signaalityypit.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan toimivan kokonaisuuden vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	rakentaa laitteen toimimaan suunnitelman mukaiseksi
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma- aloitteisesti ja yritteliäästi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Mekaaniset asennukset	suorittaa laitteiden mekaanisia asennuksia ohjauskaappeihin	tekee itsenäisesti ohjauskaappeihin tulevat laite- ja komponenttiasennukset	varmistaa itsenäisesti mekaanisen asennuksen ja komponenttien oikeellisuuden
	asentaa johtokouruja ja kiinnityskiskoja ohjauskaappeihin	kokoo modulaarisen ohjausjärjestelmän	
Sähköasennukset	suorittaa laitteiden johdotuksia ohjauskaapeissa	käyttää hyväksytyjä kaapeleiden ja johtimien asennustapoja	saa aikaan itsenäisesti oikeat ja siistit laite- ja johdinasennukset
Työvälineiden käyttö	käyttää annettuja työvälineitä tarkoituksenmukaisesti niin, että ne eivät vahingoita komponentteja	tekee tarkoituksen mukaiset työvälinevalinnat	käyttää työvälineitä tehokkaasti sekä huoltaa ja pitää kunnossa niitä
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien osien, komponenttien, kaapeleiden ja johtimien materiaalin ja tekee materiaalin valinnat ohjeiden mukaisesti	tietää materiaalien valintaperusteet ja käsittelee materiaaleja oikein	ratkaisee materiaalivalintoja sekä ennakoii materiaalitarpeen
Mittaukset ja säädöt	toteaa mittaamalla jännitteitä	toteaa ohjukseen liittyvien tulo- ja lähtösignaalien mittauksia oikeita mittaus tapoja noudattaen	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä arvioi mittaustuloksen oikeellisuutta
Ohjelmointi ja ohjauslaitteen käyttö	tuntee standardinmukaisen ohjausohjelman perusrakenteita	laatii pienehköjä ohjausohjelmia	suunnittelee pienehköjä ohjausohjelmia eri ohjelmointitavoilla ja laatii ohjelmia
	osaa tallentaa ohjelman, syöttää sen ohjauslaitteelle ja käynnistää ohjauslaitteen.	tekee pienehköjä muutoksia ohjausohjelmiin	käynnistää ohjauslaitteen turvallisesti uudella tai muugetulla ohjelmalla
		ottaa ohjelman käyttöön.	osaa tallentaa varmuuskopion ja varmistaa ohjausohjelman.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee ohjauskaavioiden keskeisimmät piirrosmerkit	tuntee ohjauslaitteiden ohjauksien esitystavat	selvittää piirustusten ja kaavioiden avulla laitteen toiminnan
	tuntee toimilaitteiden ja antureiden piirrosmerkit	selvittää kaavioiden avulla anturien ja toimilaitteiden liitännän osoitteet ohjauslaitteessa	
Laadun hallintataidot	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa työhön liittyvät laatuvaatimukset	saa aikaan laadukkaan lopputuloksen
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää työhön liittyvien fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutuksen työkohteessa.	tarkastelee tarvittaessa matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	toimii aloitteellisesti kehittäen työympäristöään toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustetuna ja arvioi tulosta	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti työtään
Vuorovaikutus ja yhteistyö	toimii ohjattuna ryhmän tai työparin jäsenenä	osaa toimia työparin tai ryhmän jäsenenä	osaa toimia vuorovaikutteisesti ja ottaa huomioon toiset työntekijät
Ammattietiikka	huolehtii jätteistä asianmukaisesti	toimii ympäristönsuojelun periaatteiden mukaisesti	toimii laatujärjestelmän mukaisesti.
	huolehtii työympäristön siisteydestä.	huolehtii työpaikan siisteydestä ja koneiden huollosta.	

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa tekemällä opintokokonaisuuden mukaisia työtehtäviä alan yrityksissä tai oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.7 Mikromekaaninen valmistus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa suunnitella ja valmistaa tarkkuustuotteita eri muovi- ja metalliladuista manuaali-, CNC- ja lasertyöstöä käyttäen. Hän osaa liittää koneistetut kappaleet toisiinsa ja tehdä niistä isomman kokonaisuuden (esim. vaihteisto). Hän osaa käyttää mittaavia antureita ja mikro-ohjaimia sekä liittää ne valmistamiinsa tuotteisiin. Tutkinnon suorittaja osaa tehdä nykyaikaisia liitoksia esim. liimaamalla. Hän osaa testata valmistamansa tuotteen.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ valmistaa pieniä hammaspyöriä ja muita tarkkuusosia, esim. pieniä tarraimia
- ♦ laskea ja valita oikeat työstöarvot
- ♦ tehdä lasertyöstöllä hienomekaanisia levyosia
- ♦ tehdä CNC-koneilla pieniä osia
- ♦ ottaa toleranssit huomioon koneistuksessa
- ♦ rakentaa isomman kokonaisuuden yksittäisistä osista
- ♦ tehdä liimaliitoksia
- ♦ vaihtaa mikromekaniikan laitteiden paristoja
- ♦ käyttää led-tekniikkaa
- ♦ käyttää mittaavia antureita
- ♦ käyttää mikro-ohjaimia osana laitetta
- ♦ käyttää pienoismootoreita
- ♦ käyttää langatonta ohjaustekniikkaa.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan toimivan kokonaisuuden vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	
Aloitekyky ja yrittäjyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma- aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Kokoonpano	osaa tulkitä kokoonpanokuvia	osaa tehdä kokoonpanoja	osaa suunnitella ja toteuttaa kokoonpanoja
Osien valmistus	osaa valmistaa yksinkertaisia tarkkuusosia	osaa valmistaa vaativia tarkkuusosia	osaa suunnitella ja valmistaa vaativia tarkkuusosia
Ohjaustekniikka	ymmärtää mikromekaanisten laitteiden ohjaustekniikan.	osaa rakentaa yksinkertaisia mikro-ohjaimia.	osaa suunnitella ja toteuttaa mikromekaanisten laitteiden ohjaimia.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutusta työkohteessa.	tarkastelee matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoita komponentteja.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja koneiden huolloista.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osaa valmistaa tarkkuusosia ja tehdä osista toimivan kokonaisuuden tai laitteen joko työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.8 Ohjausjärjestelmien asennus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa automatisoinnin periaatteet koneissa ja laitteissa sekä osaa asentaa ohjaus- ja toimilaitteita ja niiden kaapeleita ja johtimia. Hän osaa mitaussignaalien sovittamisen periaatteen ja häiriösuojaukset. Hän tuntee eri suurteiden mittaukseen käytettävät anturit ja osaa mittareita ja monitorointiohjelmiä apuna käyttäen hakea vikoja ohjausjärjestelmistä.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ ohjaustekniikassa käytettävän sähkö- ja elektroniikkatekniikan perusteet
- ♦ sähköisten häiriöiden muodostumisen periaatteen
- ♦ eri lukujärjestelmien lukujen muodostamisen periaatteet ja osaa suorittaa laskutoimituksia ja muunnoksia niitä käyttäen
- ♦ digitaalitekniikan perusteet
- ♦ sähköturvallisuusmääräykset
- ♦ ohjauksen ja säädön eron
- ♦ standardin mukaiset signaalityypit
- ♦ tunnistaa ohjaustekniikassa käytettävät sähkö- ja elektroniikkakomponentit

- ◆ piirrosmerkit ja osaa tulkita ohjauskaavioita
- ◆ tulkita hydrauliiikka- ja pneumatiikkakaavioita
- ◆ käyttää elektroniikka- ja sähköasennuksissa käytettäviä työkaluja
- ◆ suorittaa sähkötekniikan mittauksia eri mittalaitteilla
- ◆ standardin mukaiset signaalityypit ja osaa mitata niitä
- ◆ käyttää oikeita antureita ja tunnistimia läsnäolon havaitsemiseen, lämpötilan, paineen, voiman, pituuden, kulman, kiihtyvyyden ja pinnankorkeuden mittaamiseen
- ◆ pyörivän liikkeen ja lineaariliikkeen muodostamiseen käytettävät laitteet
- ◆ ohjelmitavien logiikkojen, teollisuus-PC:n, sulautettujen järjestelmien ja automaatioverkkojen periaatteet laitteiden ohjauksessa
- ◆ asentaa ohjauslaitteita
- ◆ laatia ohjausohjelmia
- ◆ suorittaa ohjauslaitteiden kaapeloinnin ja asentamisen ohjauskaappiin
- ◆ CNC-koneiden ja robottien ohjauksen periaatteet
- ◆ laatia yksinkertaisia ohjelmia robotille
- ◆ liittää ohjaustermiinalin ohjausjärjestelmän osaksi
- ◆ selvittää valvomo-ohjelmistojen käytön periaatteet
- ◆ etsiä vikoja ohjausjärjestelmistä ja korjata niitä
- ◆ tulkita englanninkielisiä ohjeita ja dokumentteja.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan toimivan kokonaisuuden vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	rakentaa laitteen toimimaan suunnitelman mukaiseksi
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Mekaaniset asennukset	suorittaa ohjauslaitteiden mekaanisia asennuksia asentaa ohjauslaitteita, antureita ja toimilaitteita	suorittaa automaatiolaitteen osakokonaisuuden asennustehtävät	suorittaa itsenäisesti laitteiden asennukset ja säätää ne oikein
Sähköasennukset	kiinnittää sähköiset laitteet ja komponentit oikein suorittaa laitteiden perusjohdotukset ja kaapeloinnin	käyttää hyväksytyjä kaapeleiden ja johtimien asennustapoja	saa aikaan itsenäisesti oikeat ja siistit laite- ja johdin-asennukset
Työvälineiden käyttö	käyttää annettuja työvälineitä tarkoituksenmukaisesti niin, että ne eivät vahingoita komponentteja	tekee tarkoituksen mukaiset työvälinevalinnat	käyttää työvälineitä tehokkaasti sekä huoltaa ja pitää kunnossa niitä
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien rakenteiden, kaapeleiden ja johtimien materiaalin ja tekee materiaalin valinnat ohjeiden mukaisesti	tietää materiaalien valintaperusteet ja käsittelee materiaaleja oikein	ratkaisee materiaalivalintoja sekä ennakoi materiaalitarpeen
Mittaukset ja säädöt	valitsee oikeat mittavälineet mekaanisten asennusten mittaamiseen ja käyttää niitä oikein sekä varmistaa asennuksen mittaamalla.	tekee käyttöönottomittaukset itsenäisesti ja toteaa ohjaukseen liittyvät sähköiset signaalit mittaamalla oikeita mittaustapoja noudattaen.	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä arvioi mittaustuloksen oikeellisuutta tekee laitteiden säädöt itsenäisesti toiminta-arvoihin.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät piirrosmerkit	tuntee ohjauslaitteiden ohjauksien esitystavat	selvittää piirustusten ja kaavioiden avulla laitteen toiminnan
Laadun hallintataidot	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa työhön liittyvät laatuvaatimukset	saa aikaan laadukkaan lopputuloksen
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää työhön liittyvien fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutuksen työkohteessa.	tarkastelee tarvittaessa matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	toimii aloitteellisesti kehittäen työympäristöään toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustetuna ja arvioi tulosta	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti työtään
Vuorovaikutus ja yhteistyö	toimii ohjattuna ryhmän tai työparin jäsenenä	osaa toimia työparin tai ryhmän jäsenenä	osaa toimia vuorovaikutteisesti ja ottaa huomioon toiset työntekijät
Ammattietiikka	huolehtii jätteistä asianmukaisesti	toimii ympäristönsuojelun periaatteiden mukaisesti	toimii laatujärjestelmän mukaisesti.
	huolehtii työympäristön siisteydestä.	huolehtii työpaikan siisteydestä ja koneiden huollosta.	

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja asentaa jonkin automaatiolaitteen tai osakokonaisuuden työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.9 Pneumatiikka-asennukset (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja pystyy rakentamaan kaavioiden, työpiirustusten ja ohjeiden mukaan pneumatiikkajärjestelmän, osaa ottaa sen käyttöön ja säätää toimintakuntoon. Hän osaa tehdä pneumatiikkajärjestelmän kunnonvalvontaan liittyviä tehtäviä ja pitää järjestelmää toimintakunnossa.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ pneumatiikkajärjestelmän energiansiirtoketjussa käytettävät yleisimmät laitteet, komponentit ja paineilman siirtojärjestelmän osat
- ♦ pneumatiikan fysikaaliset perusteet ja osaa tarkastella matematiikkaa apuna käyttäen eri suureiden vaikutuksia
- ♦ paineilman tuottamiseen käytettävien laitteiden perusominaisuudet ja toimintatavat
- ♦ paineilman tuottamiseen sekä paineilmatekniikkaan liittyvät fysikaaliset perusteet
- ♦ yleisimmät pneumatiikkajärjestelmissä käytettävät ohjaustapojen periaatteet
- ♦ liittää pneumatiikkajärjestelmän ja käytettävän ohjausjärjestelmän toimivaksi kokonaisuudeksi
- ♦ pneumatiikan ja ohjaustekniikan keskeisimmät piirrosmerkit
- ♦ selvittää kaavioiden avulla laitteen toiminnan
- ♦ käyttää kytkentä- ja ohjauskaavioita vikojen selvittämisessä
- ♦ asentaa pneumatiikkaventtiileitä, venttiiliterminaleja ja toimilaitteita puhtausvaatimukset huomioiden
- ♦ tunnistaa paineilman siirrossa käytettävien putkistojen, letkujen ja liittimien materiaalit sekä niiden merkinnät
- ♦ valita oikeat putket, letkut sekä letkujen ja putkistojen liitososat
- ♦ kannakoida ja kiinnittää putket ja letkut
- ♦ käyttää pneumatiikkaputkistojen ja letkujen rakentamisessa tarvittavia taivutus- ja katkaisulaitteita
- ♦ puhdistaa paineilman siirtojärjestelmän ennen sen käyttöönottoa
- ♦ liittää pneumatiikan komponentit ja tarvittavat anturit ohjausjärjestelmään
- ♦ liittää ohjausventtiilit, venttiiliterminaalit ja pneumaattiset paikoituslaitteet ohjausjärjestelmään
- ♦ tehdä pneumaattisen järjestelmän käyttöönoton
- ♦ suorittaa pneumatiikkajärjestelmän kunnonvalvontaa ja pitää järjestelmän toimintakuntoisena
- ♦ tulkita englanninkielisiä käyttöohjeita ja dokumentteja.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	suorittaa ohjattuna komponenttien ja niihin liittyvien putkien ja letkujen asennuksia	osaa tulkita kaavioita ja työpiirustuksia osaa suorittaa yksinkertaisia kytkentöjä	rakentaa laitteen toimimaan suunnitelman mukaiseksi
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	vaatii alussa ohjausta pyrkii tarkoituksenmukaiseen työskentelyyn.	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Mekaaniset asennukset	suorittaa komponenttien mekaanisen kiinnittämisen ja kytkee letkuja ja putkistoja huomioi puhtausvaatimukset	tekee itsenäisesti komponenttien, letkujen ja putkistojen asennuksia	suorittaa itsenäisesti laitteiden toiminnan vaatimat kytkennät ja tarvittavat säädöt
Sähköasennukset	suorittaa ohjausjohtimien asennuksen opastettuna	käyttää hyväksytyjä kaapeleiden ja johtimien asennustapoja	saa aikaan itsenäisesti oikeat ja siistit laite- ja johdin-asennukset
Työvälineiden käyttö	käyttää annettuja työvälineitä tarkoituksenmukaisesti niin, että ne eivät vahingoita komponentteja	tekee tarkoituksen mukaiset työvälinevalinnat	huoltaa ja pitää kunnossa työvälineitään
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien letkujen, putkien ja niiden liittimien materiaalin valitsee ohjeiden mukaiset ohjausjohtimet ja liittimet	tietää materiaalien valinta-perusteet käsittelee materiaaleja oikein ja säästäväisesti	ratkaisee materiaalivalintoja ennakoi materiaalitarpeen
Mekaaniset asennukset	suorittaa komponenttien mekaanisen kiinnittämisen ja kytkee letkuja ja putkistoja huomioi puhtausvaatimukset.	tekee itsenäisesti komponenttien, letkujen ja putkistojen asennuksia.	suorittaa itsenäisesti laitteiden toiminnan vaatimat kytkennät ja tarvittavat säädöt.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät pneumatiikan ja pneumatiikkalaitteiden ohjauksissa käytettävien komponenttien piirrosmerkit	tuntee pneumatiikan ohjauslaitteiden ohjausten esitystavat	selvittää piirustusten ja kaavioiden avulla laitteen toiminnan
Laadun hallintataidot	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa työhön liittyvät laatuvaatimukset	saa aikaan laadukkaan lopputuloksen
Matematiikka ja luonnontieteet	ymmärtää pneumatiikkaan liittyvien fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutuksen työkohteessa.	tarkastelee tarvittaessa matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta pneumatiikkalaitteiden toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	toimii aloitteellisesti kehittäen työympäristöään toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustetuna ja arvioi tulosta	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti työtään
Vuorovaikutus ja yhteistyö	toimii ohjattuna ryhmän tai työparin jäsenenä	osaa toimia työparin tai ryhmän jäsenenä	osaa toimia vuorovaikutteisesti ja ottaa huomioon toiset työntekijät
Ammattitietikka	huolehtii jätteistä asianmukaisesti	toimii ympäristönsuojelun periaatteiden mukaisesti	toimii laatujärjestelmän mukaisesti.
	huolehtii työympäristön siisteydestä.	huolehtii työpaikan siisteydestä ja koneiden huollosta.	

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa tekemällä opintokokonaisuuteen kuuluvia työtehtäviä alan yrityksissä tai oppilaitoksessa siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.10 Sähköasennus (20 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa suorittaa koneiden sekä laitteiden kokoonpanoon ja korjaukseen liittyviä sähkötöitä. Hän osaa asentaa laitteen tai laitteiston syöttöjohdon asennusrasialta tai jakokeskukselta, jossa on valmiina liittimet syöttöjohdon asentamiseksi. Tutkinnon suorittaja tuntee sähköasennuksiin ja sähköturvallisuuden liittyvät viranomaismääräykset.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ selvittää asennuskohteen dokumenteista tilaluokat, laitteiden koteloitiluokat ja asennuspaikat
- ♦ asentaa kokoonpanopiirustusten, pää- ja piirikaavioiden sekä kytkentätaulukoiden avulla oikeat kalusteet, kaapelireitti-, putkitus- ja kaapelimateriaalit ja muut kokoonpanoon liittyvät tarvikkeet
- ♦ huomioida mekaanisen ja sähköisen suojauksen vaatimukset asennuksia tehdessään
- ♦ määritellä työssä tarvittavat telineet ja nostolaitteet työturvallisuuslain vaatimusten mukaan sekä varata ja käyttää asennustyössä tarvittavat työ- ja suoje-luvälaineet
- ♦ valita yleisimmät asennusjohtimet ja -kaapelit sekä tietää niiden rakenteet, sallitut vetolujuudet, taivutussäteet sekä asennusympäristöt
- ♦ asentaa sähkö- ja automaatiopiirustuksissa määritellyt kaapelireitit
- ♦ asentaa ja kiinnittää kaapelireitteihin kaapelit ja huomioi asennuksissa häiriö-suojauksen vaatimukset
- ♦ asentaa maadoitus- ja potentiaalitasausjohdotukset kytkentöineen niitä koske-vien suunnitelmien mukaisesti
- ♦ käyttää asennuksissa käytettäviä työ- ja erikoistyökaluja oikein ja turvallisesti
- ♦ oikosulkumoottorien toimintaperiaatteen ja rakenteet kytkentöineen
- ♦ yleisimmät vakiokytkennät ja taajuusmuuttajakäytöt ja osaa suorittaa niiden mukaiset ohjaus- ja päävirtapiirien kytkennät
- ♦ liittää moottorien ohjauksen muuhun ohjausjärjestelmään

- ♦ moottorikäyttöjen tarvitseman ylikuormitus- ja oikosulkusuojauksen periaatteet ja osaa varmistaa suojalaitteiden oikeellisuuden ja säätää suojalaitteet oikein moottorin kilpiarvon ja kirjallisen apumateriaalin tietojen avulla
- ♦ etsiä sähköturvallisuuslaista ja -asetuksesta sekä niihin liittyvistä kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksistä alaa koskevia tietoja
- ♦ tiedollisesti ja taidollisesti sähkötyöturvallisuusstandardin SFS 6002 määrittämän yleisen sähkötyöturvallisuutta koskevan koulutuksen sisältämät asiat
- ♦ muut mainitsemattomat työ- ja elinkeinoministeriön asetuksessa 351/2010 11 §:n 5 momentin mukaisiin sähkötyöihin määritellyn koulutuksen (liitteen kohta 2) mukaiset tiedot ja taidot
- ♦ tehdä SFS 6000-standardisarjan mukaisen käyttöönottotarkastuksen mittaukset
- ♦ täyttää kohdetta varten laaditut käyttöönottotarkastuspöytäkirjat ja tehdä sähkökuviin tarkastuksien tai työn tekemisen aikana ilmenneet muutokset
- ♦ antaa valmistuneen sähköasennustyön käytön opastuksen.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan toimivan kokonaisuuden vain ohjauksen avulla asentaa hyväksytysti laitteen tai laitteiston syöttöjohdon asennusrasialta tai jakokeskuksesta, jossa on valmiina liittimet syöttöjohdon asentamiseksi	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	rakentaa laitteen toimimaan suunnitelman mukaiseksi
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	vaatii alussa ohjausta huomioi yrittäjyyden.	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Sähköasennuksiin liittyvät mekaaniset asennukset	asentaa kaapelihyllyjä ja kaapelireittejä ohjeiden mukaan rakentaa asennustelineitä	tekee itsenäisesti tai ryhmän aktiivisena jäsenenä kaapelireittien asennuksia valitsee oikeat komponentit	suunnittelee tilanteen mukaan kaapelireittejä ja läpivientejä
Sähkölaitteiden ja johtimien asennus	kiinnittää sähköiset laitteet ja komponentit oikein ja suorittaa laitteiden perusjohdotukset ja kaapeloinnin	käyttää hyväksytyjä kaapeleiden ja johtimien asennustapoja	saa aikaan itsenäisesti oikeat ja siistit laite- ja johdin-asennukset
Työvälineiden käyttö	käyttää annettuja työvälineitä tarkoituksenmukaisesti niin, että ne eivät vahingoita komponentteja	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	huoltaa ja pitää kunnossa työvälineitään
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien rakenteiden materiaalit ja valitsee ne ohjeiden mukaan	tietää materiaalien valintaperusteet käsittelee materiaaleja oikein	ratkaisee materiaalivalintoja ennakoi materiaalitarpeen
Mittaukset ja tarkastukset	tekee käyttöönottotarkastuksen ohjattuna.	varmistaa mittaamalla asennuksen onnistumisen itsenäisesti.	täyttää kohdetta varten laaditut käyttöönottotarkastuspöytäkirjat ja tekee sähkökuviin tarkastuksien tai työn tekemisen aikana ilmenneet muutokset.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee asennuspiirustuksissa käytetyt esitystavat selvittää asennuspiirustuksen ja ohjauksen avulla asennettavan kohteen	käyttää asennuspiirustuksia apuna työtehtävässään päättelee piirustuksen avulla laitteen toiminnan	selvittää piirustusten avulla laitteen toiminnan ja asennusjärjestyksen
Sähköturvallisuus	suorittaa hyväksytysti SFS 6002 -sähköturvallisuusstandardin määrittämän yleisen sähköturvallisuutta koskevan koulutuksen		
Laadun hallintataidot	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa työhön liittyvät laatuvaatimukset	saa aikaan laadukkaan lopputuloksen
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää työhön liittyvien fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutuksen työkohteessa.	tarkastelee tarvittaessa matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	toimii aloitteellisesti kehittäen työympäristöään
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustetuna ja arvioi tulosta	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti työtään
Vuorovaikutus ja yhteistyö	toimii ohjattuna ryhmän tai työparin jäsenenä	osaa toimia työparin tai ryhmän jäsenenä	osaa toimia vuorovaikutteisesti ja ottaa huomioon toiset työntekijät
Ammattietiikka	huolehtii jätteistä asianmukaisesti	toimii ympäristönsuojelun periaatteiden mukaisesti	toimii laatujärjestelmän mukaisesti.
	huolehtii työympäristön siisteydestä.	huolehtii työpaikan siisteydestä ja koneiden huollosta.	

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa tekemällä opintokokonaisuuden mukaisia työtehtäviä alan yrityksissä tai oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.11 Putkilinjojen valmistus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa asentaa ja liittää putkistokokonaisuuksia työpiirustusten ja putkistokaavioiden mukaan.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ lukea työpiirustuksia, osaluetteloita ja putkistokaavioita sekä laitteistokokonaisuuksien kokoonpanopiirustuksia
- ◆ tunnistaa putkien koko- ja materiaalimerkinnöistä putket, putkisto-osat, laippaliitokset, liittimet ja putkitiivisteet
- ◆ tunnistaa sulk- ja paineenalennusventtiilit ulkonäön ja merkintöjen mukaan
- ◆ laatia työsuunnitelman putkien asennuksesta ja tarvittaessa suunnitella linjareitin ottaen huomioon laitteistojen tilavaraukset
- ◆ suunnitella putkien kiinnityksiä siltä pohjalta, että tietää perusasiat putkien värähtelystä putken koon, seinämävahvuuden, virtaavan materiaalin ja painevaihteluiden mukaan
- ◆ laskea taivutettujen putkien oikaistun pituuden
- ◆ katkaista putkia sahalalla ja putkileikkurilla sekä tarvittaessa käyttää siihen kulmahiomakonetta sekä poltto- ja plasmaleikkauslaitetta
- ◆ taivuttaa putkia käsitaivuttimella ja taivutuskoneella
- ◆ tehdä putkikierteitä ja tuntee putkikierrimerkinnät
- ◆ tehdä putkihaaroituksen esivalmistelun, kuten kaulustamisen
- ◆ liittää putkia juotosmenetelmällä
- ◆ hitsata putkiliitoksia ja putkistorakenteita puikkohitsaus-, MAG- ja TIG-hitsausprosesseilla
- ◆ tehdä putkihitsauksessa juuren suojauksen esim. juurikaasulla
- ◆ kiinnittää putket kiinnikkeillä ja kannakkeilla sekä tarvittaessa osaa valmistaa niitä
- ◆ tehdä putkiliitokset putki-, laippa- ja pantaliittimillä ja osaa käyttää putkitiivisteitä
- ◆ asentaa putket lämpölaajenemisvaralla ja tekee tarvittavat U-lenkit
- ◆ vaaittaa vapaakiertoputket
- ◆ tehdä putkilinjaston puhdistushuuhtelun ja tiiveyskokeet.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työsuunnitelma	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	tarvitsee ohjausta yllättävissä muutostilanteissa
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee opastusta	tarvitsee neuvoja	tarvitsee neuvoja vain erityisissä ongelmatilanteissa
Aloitekyky ja yrittäjyys	tarvitsee valvontaa.	kysyy neuvoa tarvittaessa.	kysyy neuvoa vain vaikeimmissa ongelmatilanteissa.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työvälineiden käyttö	osaa käsityövälineiden käytön perusteet	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	osaa tehdä työvälinevalinnat tarkoituksenmukaisesti
Materiaalien hallinta	osaa materiaalimerkinnot ja tunnistaa perusmateriaalit	käsittelee putkia, putken osia ja komponentteja huolellisesti	käsittelee putkia, putken osia ja komponentteja niin, että ne eivät likaannu
Sovitteiden ja läpivientien teko	osaa tehdä ohjatusti sovitteita ja läpivientejä	tekee pääosin työn itsenäisesti, mutta tarvitsee neuvoja	osaa tehdä itsenäisesti kaavioiden mukaan sovitteita ja läpivientejä
Putkien katkaisu ja kierteitys	osaa työmenetelmät	tekee kierteityksen kerralla kuntoon ja katkaisee putket mitoilleen	tekee siistin työjäljen ja osaa katkaista putket oikeilla työvälineillä
Putkien kannakointi	tekee kannakkeita työpiirustusten tai annettujen ohjeiden mukaan	osaa ilman työpiirustuksia tehdä tavallisia kannakkeita ja mitoittaa ne	osaa mitoittaa kannakeväliä
Putken taivuttaminen	osaa suoritustekniikat	taivuttaa putken mutta joutuu tekemään korjauksia	taivuttaa putken lähes kerralla oikeaan kulmaan
Mekaaniset putkiliitokset	osaa mekaanisten putkiliitosten suoritustekniikan	tarvitsee ohjausta mekaanisen liitoksen asemoinnissa kohtisuoraan ja keskeisesti	osaa liitoksen asemoinnin ja tekee tiiviin liitoksen
Juottaminen	osaa juottaa yksinkertaisen liitoksen	osaa itsenäisesti valmistella liitoskohdat ja juottaa putket yhteen	tekee kerralla vedenpitävän liitoksen
Hitsaaminen	hitsaa putkiliitoksen yhdellä prosessilla hitsiluokkaan B	hitsaa putkiliitoksen kahdella prosessilla hitsiluokkaan B	hitsaa putkiliitoksen kolmella prosessilla hitsiluokkaan B
Mittaaminen	osaa käyttää rulla- ja työntömittaa.	saa oikeat mittaustulokset osaa vaaituksen.	osaa ottaa huomioon mittavirheet ja lämpölaajenemisen.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työpiirustusten ja kaaviokuvien ymmärtäminen	tuntee merkintätavat ja osaa tulkita yksinkertaisia putkistopiirustuksia	osaa lukea työpiirustuksia ja putkistokaavioita lähes itsenäisesti	ymmärtää työpiirustuksia, kokoonpanopiirustuksia ja putkistokaavioita ilman apua
Matematiikka	osaa laskea pituusmittoja sekä putkistoihin liittyviä yksinkertaisia pinta-ala- ja tilavuuslaskuja	osaa laskea taivutuksissa tarvittavan putken oikais-tun pituuden	osaa laskea trigonometristen yhtälöiden avulla kulmien suuruuksia ja pituusmittoja
Luonnontieteet	tuntee fysikaaliset perussuureet ja ymmärtää massan ja paineen merkityksen putkistorakenteissa sekä osaa laskea yksinkertaisia massa- ja painelaskuja.	osaa laskea työhön liittyviä massa- ja painelaskuja ja arvioida lämpölaajenemista.	osaa ottaa materiaalivalinnoissa huomioon korroosion sähkökemiallisena ilmiönä ja huolehtia metallipintojen puhtaudesta.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä	työskentelee ergonomisesti oikein	huolehtii työpaikan siisteydestä ja järjestyksestä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyviä ongelmia itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoita komponentteja.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii putkiston puhtaudesta.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja asentaa putkilinjan todellisessa työkohteessa. Putkilinjan asennus sisältää erilaisia putki- ja komponenttiliitoksia ja putkien taivuttamista. Lisäksi putkia liitetään juotosmenetelmällä ja suoritetaan putkihitsauskoe. Poikkeustapauksessa ammattitaito voidaan osoittaa osanäyttöinä oppilaitoksessa.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.12 Hienomekaaninen CNC-koneistus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja hallitsee CAD/CAM-tekniikan ja CNC-ohjelmoinnin perusteet siinä laajuudessa, että pystyy valmistamaan työpiirustuksen mukaisia tarkkoja koneenosia käyttäen erilaisia valmistusmenetelmiä.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ lukea työpiirustuksia
- ♦ tuoda CAD-kuvan CAM-ohjelmaan ja määrittää kuvaan työstöradat
- ♦ tehdä 2D-piirustuksia CAM-ohjelmistolla
- ♦ simuloida ja postprosessoida tekemänsä työstöradan
- ♦ käyttää CNC-ohjattua työstökoneetta turvallisesti huomioiden suojarusteiden merkityksen
- ♦ valmistaa vaativia koneistuskappaleita CNC-koneella työpiirustusten mukaan
- ♦ valita oikeat työkalut, kiinnittimet ja mittavälineet ja käyttää niitä oikealla tavalla
- ♦ tehdä työkalu- ja koneasetukset koneistuksen suorittamiseksi
- ♦ valita oikeat terät ja teräpalat
- ♦ mitata valmistamansa kappaleen ja tehdä mittauspöytäkirjan mitatuista kappaleista.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan toimivan kokonaisuuden vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
CAD/CAM	osaa tulkita työpiirustuksia	osaa tehdä 2D-piirustuksia CAD/CAM-ohjelmistoilla	lisäksi hallitsee työstöratojen luonnin ja postprosessoinnin
CNC-koneistus	osaa käyttää CNC-työstökoneita turvallisesti	lisäksi osaa tehdä kone- ja teräasetukset CNC-koneille	osaa laatia CNC-ohjelman ja valmistaa työpiirustuksien mukaisia kappaleita
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	käyttää työvälineitä tehokkaasti
Materiaalin hallinta	tunnistaa eri metallit toisistaan	osaa valita materiaalin työn mukaan	ratkaisee materiaalivalintoja
	tekee materiaalin valinnat ohjeiden mukaisesti.	käsittelee materiaaleja oikein.	ennakoi materiaalitarpeen ja huolehtii asianmukaisesta varastoinnista.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät piirrosmerkit	osaa valita piirustuksen mukaisen materiaalin ja työvälineet	osaa tulkita piirustuksia oikein ja sen mukaan valita työjärjestyksen
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutusta työkohteessa.	tarkastelee matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoitu.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja koneiden huolloista.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa CNC-koneella työpiirustusten mukaan vaativan koneistuskappaleen. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.13 Alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsaus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa hitsata alumiinia ja ruostumatonta terästä työpiirustusten ja hitsausohjeiden mukaan tehtävässä tuotevalmistuksessa.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ lukea hitsausohjetta (WPS)
- ◆ hitsata ruostumattomia teräksiä ja alumiinia TIG- ja MIG/MAG-hitsausprosesseilla
- ◆ TIG/MIG-hitsausvirtalähteen toimintaperiaatteen
- ◆ tärkeimmät perusaineen hitsattavuutta rajoittavat tekijät ja erityistoimet hitsauksen suorittamiseksi, kuten hitsauksen korotetussa työlämpötilassa ja rajoitetun lämmön tuonnin
- ◆ työympäristön ja materiaalinkäsittelyn erityisvaatimukset
- ◆ käsitellä alumiinia ja ruostumatonta terästä olevia levyaihioita
- ◆ ruostumattomien terästen materiaaliopillisia perusteita
- ◆ yleisimmin käytetyt ruostumattomat teräkset ja niiden merkinnät ja kauppanimikkeitä
- ◆ perustiedot ruostumattomien terästen hitsauslisäaineista
- ◆ ruostumattomien terästen hitsattavuuden, hitsausliitokset ja muodonmuutokset
- ◆ ruostumattomien ja haponkestävien terästen hitsauksen erityispiirteet
- ◆ hitsien jälkikäsittelyn peittaamalla, harjaamalla ja hiomalla
- ◆ teroittaa volframielektrodeja
- ◆ alumiinin hitsauksen erityispiirteet, hitsattavuuden ja hitsauksen suoritustekniikat
- ◆ yleisimmin käytetyt alumiinilaadut ja niiden seosainemerkinnät
- ◆ perustiedot alumiinin hitsauslisäaineista
- ◆ alumiinituotteiden ja hitsien jälkikäsittelyn ja oikaisun
- ◆ tehdä kaarijuotoksia (hitsausjuotto, MIG-hitsauslaitteisto)
- ◆ hitsata valitsemallaan prosessilla standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9606-2 mukaisen levyhitsauskokeen FW tai BW asennoissa PA, PB, PF, hitsiluokka C.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työn kokonaisuuden hallinta	osaa lukea työpiirustuksista hitsaustyövaiheet, mutta tarvitsee ohjausta hitsausjärjestykseen	tarvitsee jonkin verran ohjausta hitsausjärjestyksessä ja joissain yksityiskohdissa	tekee tuotekokonaisuuden hitsaustyöt itsenäisesti työpiirustusten mukaan
Aloitekyky ja yrittäjyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Hitsaus	osaa hitsata hitsausohjeen (WPS) mukaan, lukea hitsauksen yksityiskohdat piirustuksista ja tulkita hitsausmerkit	osaa vaikuttaa hitsin laatuun hitsausparametrien säädöllä	pitää hitsausvirran hallinnassa
	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan levyhitsauskokeen FW tai BW asennossa PA, hitsiluokka C	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan levyhitsauskokeen FW tai BW asennoissa PA ja PB, hitsiluokka C	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan levyhitsauskokeen FW tai BW asennoissa PA, PB ja PF, hitsiluokka C
	tuntee TIG- ja MIG-hitsausvirtalähteen rakenteen ja toimintaperiaatteen	osaa välttää hitsausvirheitä	tietää tyhjäkäyntijännitteen (OVC), AC, DC ja suurtaajuuden käyttömahdollisuudet
Hitsien viimeistely ja jälkikäsittely	poistaa hitsausroiskeet	hioo terävät särmät	osaa jälkikäsitellä hitsausliitokset itsenäisesti
	osaa hitsien peittauksen suoritus teknisesti	tekee peittauksen vaadittavaan tasoon	tekee peittauksen siististi
Hitsauslisäaineiden käsittely	osaa hitsauslisäaineiden säilytyksen ja tarvittaessa kuivauksen	osaa valita MIG- ja TIG-hitsaukseen WPS:n mukaiset hitsauslisäaineet tietyille hitsaustyölle	

Materiaalien käsittely	osaa ottaa työssään huomioon ruostumattomien teräs- ja alumiinilevyjen kanssa kosketukseen tulevien työtasojen, pyöristystelojen, levyäpidättimien yms. puhtauden ja kunnan merkityksen tuotteen pinnan laatuun	tietää materiaaleja suojaavien suojakalvojen merkityksen tuotteen pinnanlaatuun, osaa säilyttää ne ehyinä materiaalin käsittelyn ajan ja poistaa hitsausalueelta	osaa suorittaa itsenäisesti tarvittavat työkappaleen suojaukset tuotteen pinnan laatua vaarantavissa työtilanteissa
	osaa käyttää levyjen ja työkappaleiden nostoissa ja siirroissa ruostumattomien teräslevyjen ja alumiinilevyjen pintaa vahingoittamattomia välineitä		
Mittaaminen	ymmärtää ja osaa mitata tulkilla hitsien a- ja z-mitan ja päittäisliitoksessa kuvun korkeuden.	osaa mitata ja ottaa hitsatessa huomioon monipalkohitsauksen osahitsien ja valmiin hitsaussauman poikkileikkausten mitat hitsausohjeiden mukaan.	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä arvioi mittaustuloksen oikeellisuutta ja vaikutusta hitsin lujuuteen.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät piirrosmerkit	tuntee ohjauslaitteiden ohjauksien esitystavat	selvittää piirustusten ja kaavioiden avulla laitteen toiminnan
Materiaalit	ymmärtää materiaalien jaon: seostamattomat teräkset, seostetut teräkset, ruostumattomat teräkset ja haponkestävät teräkset	tietää eri ruostumattomat teräslajit ja niiden ominaisuudet: austeniittinen, ferriittinen, martensiittinen, duplex (austeniittisferriittinen)	tunnistaa perusainemateriaalit asiakirjan ISO/TR 15608 mukaan
	omaa perustiedot MIG-hitsauksen hitsauslisäaineista	tuntee teoreettiset perusteet alumiinista ja alumiiniseoksista	
Hitsauksen teoreettiset perusteet	tietää seosterästen, ruostumattomien terästen ja alumiinien tyypilliset hitsausvirheet	tietää seosterästen, ruostumattomien terästen ja alumiinien tyypillisten hitsausongelmien teoreettiset perusteet	tuntee lämmöntonin ja välipalkolämpötilan hallinnan tärkeyden
	ymmärtää ruostumattoman teräksen hitsauksen erot verrattuna seostamattoman teräksen ja alumiiniseosten hitsaukseen	tuntee lämmöntonin vaikutuksen perusaineen ominaisuuksiin	tietää, miten seostuminen hallitaan

Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	tietää, mihin perustuu ruostumattomien terästen korroosiokestävyys	tietää ruostumattomien terästen eri korroosiotyypit	tietää eri jälkikäsitteilymenetelmien tehokkuuden korroosiota vastaan
	tietää työturvallisuuskohdat, jotka liittyvät ruostumattoman teräksen hitsaukseen.	osaa kertoa hitsaustapahtuman vaikutuksesta ruostumattomaan teräkseen.	tuntee hitsauslisäaineiden ja juurikaasun perusteet.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita tietää alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsauksen terveyshaitat ja huolehtii henkilökohtaisesta suojautumisesta	huolehtii työpaikan työsuojelusta	työskentelee ergonomisesti oikein
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattitietikka	käyttää työvälineitä niin, että levyt eivät vahingoitu.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja koneiden käyttökuntoisuudesta.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa hitsaamalla ammattitaitovaatimuksissa määritellyt hitsauskokeet ja tekemällä jonkin alumiinisen tai ruostumattomasta teräksestä olevan rakennekokonaisuuden hitsaukset työpiirustuksen mukaan.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.14 Asennushitsaus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa hitsata asennushitsauksia niissä tarvittavilla hitsausprosesseilla (puikko-, MIG/MAG- ja TIG-) sekä polttoleikata, juottaa kovajuotoksia ja hitsata kaasuhitsausprosessilla. Hän osaa korjaushitsauksen perusteet, kuten hitsaamalla täyttämisen, päällehitsauksen ja eri metallien hitsaamisen yhteen.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ hitsausmerkinnät ja lukea työpiirustuksia
- ♦ hitsata puikko-, MIG-, MAG- ja TIG-hitsausprosesseilla ja tuntee niiden keskeiset ominaisuudet sekä käyttöä rajoittavat tekijät asennusolosuhteissa
- ♦ kaasupoltinlaitteiston käytön
- ♦ kovajuottamisen
- ♦ kaasuhitsausprosessin
- ♦ teräksen, alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsattavuuteen vaikuttavat keskeiset ominaisuudet
- ♦ ottaa huomioon hitsauspaikalla vallitsevat olosuhteet
- ♦ valita sopivat lisäaineet ja suojakaasun perusaineen mukaan
- ♦ esivalmistella hitsattavat kappaleet ennen yhteen liittämistä: railon valmistus, puhdistus, kappaleiden asemointi ja silloitus ennen hitsausta
- ♦ havaita yleisimmät hitsausvirheet ja välttää ne työssään
- ♦ ottaa huomioon lämmöntuonnin merkityksen ja sen seuraukset hitsattavalle materiaalille
- ♦ ottaa huomioon hitsausjännitysten ja muodonmuutosten vaikutukset työkalupaleeseen
- ♦ päälle- ja täyttöhitsauksen suoritustekniikan
- ♦ kuumilla oikaisun periaatteen ja osaa tehdä yksinkertaisia oikaisuja
- ♦ hitsien jälkikäsitteilyn ja hitsaustyöhön kuuluvan välittömän korroosiosuojauksen
- ♦ eri metallien hitsaamisen yhteen ja oikean lisäaineen valinnan

- ◆ korroosion sähkökemialliset perusteet ja eri metallien sähkökemialliset jalousaste-erot
- ◆ korroosion estoon vaikuttavia rakennratkaisuja ja tehdä hiontoja ja esimerkiksi kolojen ja rakojen täyttöjä
- ◆ tulityöturvallisuuden tilapäisellä tulityöpaikalla.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työkokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta	selviytyy työstä käytävissä olevilla työohjeilla ja materiaalioppailla sekä jonkin verran kyselemällä	suoriutuu työstä itsenäisesti
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	on oma-aloitteinen ja pyrkii työskentelemään itsenäisesti.	työskentelee itsenäisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Hitsaus	osaa hitsata puikko-, MIG-, MAG- ja TIG-hitsausprosesseilla	käyttää puikko- ja TIG-hitsausvirtalähteiden toimintoja tehokkaasti	hitsaa puikko-, MIG-, MAG- ja TIG-hitsausprosesseilla vaikeissakin asennoissa tehokkaasti
	tietää pääsääntöarvojen merkityksen hitsauksen laatuun	osaa ohjeisiin tutustumalla valita lisäaineet	osaa käyttää OVC-, AC-, DC- ja suurtaajuuspulssitoimintoja
			ymmärtää hyvin teroituksen merkityksen
	osaa teroittaa volframielektrodin ohjeen mukaan	osaa teroittaa elektrodin teräkselle ja alumiinille ilman ohjetta	osaa säätää elektrodin teroituksella valokaarta
	osaa lisäaineiden oikean varastoinnin	osaa kuivata lisäaineet	tunnistaa ongelmat, jotka aiheutuvat lisäaineen virheellisestä varastoinnista

Polttoleikkaus	osaa polttoleikkauslaitteiston turvallisen käytön	osaa valita sopivat suuttimet ja kaasunpaineet ohjeiden mukaan	osaa ilman ohjeita valita sopivat suuttimet polttoleikkaukseen
Kovajuottaminen ja kaasuhitsaus	osaa tehdä kovajuotoksia ja hitsata kaasuhitsausprosessilla	osaa tehdä kovajuotoksia ja hitsata kaasuhitsausprosessilla tehokkaasti	osaa tehdä kohteeseen sopivia menetelmäratkaisuja ja kovajuote- ja hitsauslisäainevalintoja
Materiaalien hallinta	suojaa ruostumattoman teräksen ja alumiinipinnat	käsittelee alumiinia ja ruostumatonta terästä puhtausvaatimusten mukaisesti	huolehtii kaikissa tilanteissa puhtaudesta ja pintojen suojauksista
Työympäristö, työvälineet ja hitsauksen viimeistely	ymmärtää olosuhteiden vaikutuksen hitsaustyön suoritukseen	osaa tehdä tarvittavat työympäristön suojaukset hitsausolosuhteista riippuen	osaa oma-aloitteisesti ryhtyä sellaisiin toimenpiteisiin, että hitsaus onnistuu vallitsevissa olosuhteissa ja tuntee hitsausmenetelmien säärajoitteet asennusolosuhteissa
Hitsin viimeistely	tekee hitsien hionnat	tekee huolellisesti hitsien viimeistelyhionnat ja poistaa terävät särmit	tekee kaikki viimeistelyhionnat huolehtien juoheudesta ja ulkonäköseikoista osaa jälkikäsitellä ruostumattomat hitsausseamat asennushitsaus tilanteeseen sopivimmalla tavalla
Mittaukset	osaa hitsata ja mitata piirustuksessa ja ohjeissa määrätyn mittaisia hitsejä.	osaa tulkita hitsausohjetta luotettavasti ja toteuttaa hitsauksen mitat ja muodot ohjeen mukaan.	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä arvioi mittauksen oikeellisuutta.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
		Opiskelija/tutkinnon suorittaja	
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	ymmärtää hitsausmerkinnät ja osaa lukea hitsausohjeita (WPS)	osaa lukea taulukoita ja esimerkiksi lisäaineiden valintaopasta	pystyy soveltamaan oppaiden ja ohjeiden tietoja joustavasti asennushitsaustöihin
Perusaineiden tuntemus	erottaa toisistaan hiiliteräksen, ruostumattoman teräksen ja alumiinin	ymmärtää seostamattoman teräksen ja seosteräksen eron hitsattavuuden kannalta tunnistaa perusaineet asiakirjan ISO/TR 15608 mukaan	tietää teräksen, seostetun teräksen, ruostumattoman teräksen ja alumiinin hitsausongelmat
Korroosionesto	tietää eri materiaalien yhteensopimattomuuden ja epäpuhtauksien ja kuona-aineiden merkityksen korroosion kannalta	osaa tehdä oikeat lisäainevalinnat liitettäessä eri materiaaleja yhteen	tietää korroosiota hillitseviä rakennusratkaisuja ja osaa tehdä täyttöjä ja hiontoja

Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	tuntee laatuvaatimukset ja osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikka ja luonnontieteet	ymmärtää suojakaasujen merkityksen hitsauksessa.	tietää tavallisimmat hitsausvirheet ja miten niitä vältetään.	ymmärtää hitsisulan muodostumisen ja jähmettymisen teoreettiset perusteet.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja käyttää henkilönsuojaimia	huolehtii työsuojelusta työpaikalla	työskentelee ergonomisesti oikein ja pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta, opastusta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	on joustava ja toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	on täsmällinen.	työskentelee vastuuntuntoisesti.	huolehtii työvälineistä ja niiden kunnosta ja noudattaa ammatillisesti oikeita työskentelytapoja.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa asennushitsauksissa vaadittavan ammattitaidon kahdella hitsausprosessilla asennustyöolosuhteissa työpaikalla tai mahdollisimman aidossa ympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että osoitetun ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.15 Hitsaus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa käyttää eri hitsausprosesseja ja -laitteita. Hän osaa hitsata ainakin kahdella eri hitsausprosessilla tavanomaista tuotevalmistusta vastaavalla tasolla.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ valita hitsausprosessin käyttökohteen mukaan
- ♦ hitsata puikkohitsausprosessilla (111) ja tietää sen tyypilliset käyttöalueet
- ♦ puikkohitsauksessa käytettävät hitsausvirtalähteet, niiden käyttöominaisuudet ja -alueet
- ♦ asentaa hitsauslaitteiston käyttökuntoon ja suorittaa sen käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät ja valita virtalähteen napaisuuden puikkotyypin mukaan
- ♦ virtalähteiden hallinta- ja säätölaitteet niin, että suorittaa hitsausvirran säädöt
- ♦ yleisimmät käytössä olevat hitsauspuikkotyypit, niiden standardimerkinnot ja valintaperusteet eri käyttökohteisiin
- ♦ puikkoluetteloja ja vertailutaulukoita käyttäen valita hitsauspuikot työkohteeseen perusaineen ja hitsaustilanteen mukaan
- ♦ hitsauspuikkojen oikeat varastointi-, kuivaus- ja käsittelytavat sekä käsittelee niitä oikein ja taloudellisesti
- ♦ hitsata MIG- ja MAG-hitsausprosessilla (131, 135) ja tietää niiden käyttöalueet
- ♦ hitsata TIG-hitsausprosessilla eri perusmetalleja ja tietää TIG-hitsausprosessin edut ja käyttöalueet
- ♦ hitsauslaitteiston rakenteen ja varusteet sekä tehdä niihin liittyvät valinnat hitsaustilanteen vaatimusten mukaisesti
- ♦ asentaa hitsauslaitteiston käyttökuntoon ja suorittaa käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät
- ♦ valita terästen MIG/MAG-hitsauksessa käytettävät lisäainelangat
- ♦ valita MIG/MAG-hitsaukseen langan ohjausputken, syöttöpyörät ja virtasuuttimen valitun langan mukaan ja suorittaa niiden asennus- ja säätötyöt
- ♦ valita käytettävän suojakaasun ja tuntee niiden tunnuksat
- ♦ asentaa suojakaasuvarustuksen hitsauslaitteistoon sekä tarkistaa ja säätää kaasun virtausmäärän hitsauskohteen mukaisesti
- ♦ virtalähteiden hallinta- ja säätölaitteet
- ♦ suorittaa hitsausparametrien, kuten langan syötön, jännitteen ja induktanssin säädöt, ja valita työkohteeseen soveltuvan kaarialueen

- ♦ suorittaa MIG/MAG-hitsaustehtäviä lyhytkaari-, sekakaari- ja kuumakaari-alueilla sekä pulssikaarihitsauksen periaatteen ja sen tarjoamat edut hitsauksessa
- ♦ ymmärtää ja osaa laatia hitsausohjeita (WPS) standardin SFS-EN-ISO 15609-1 mukaisesti
- ♦ hitsien mitoitustavat ja mitoituserkinnot
- ♦ suorittaa hitsien tarkistusmittaukset
- ♦ tehdä silloituksen railon ja hitsattavan kappaleen vaatimalla tavalla
- ♦ monipalkohitsauksen edut ja tyypilliset käyttötilanteet
- ♦ tunnistaa hitsausvirhetyypit ja niiden syntyymiseen vaikuttavat yleisimmät tekijät
- ♦ standardin SFS-EN ISO 5817 määrittelemät hitsaukselle asetetut laatuvaatimukset eri hitsiluokissa B, C ja D ja pystyy arvioimaan saavuttamia tuloksia silmämääräisesti ja mittaamalla
- ♦ hitsausliitoksissa käytettävät railot ja liitosmuodot ja osaa valmistaa niitä
- ♦ koneenrakennuksessa yleisesti käytettävien metallien hitsattavuuden
- ♦ hallita hitsauksen aikaisia ja jälkeisiä muodonmuutoksia ja ymmärtää jännitysten vaikutukset
- ♦ hitsata valitsemallaan prosessilla standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9606-2 mukaisen pienahitsauskokeen levy/levy (FW) asennoissa PB ml, PF, PD, hitsiluokka C.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
1. Työprosessin hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tekee hitsauskoeprosessin ohjatusti oikein	toimii suunnitellusti	toimii suunnitellusti ja järjestelmällisesti osaa muuttaa tarvittaessa toimintaansa tilanteen edellyttämällä tavalla
Työn kokonaisuuden hallinta	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen (FW) asennoissa PB ml, hitsiluokka C.	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen (FW) asennoissa PB ml ja PF, hitsiluokka C.	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen (FW) asennoissa PB ml, PF ja PD, hitsiluokka C.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Hitsaus	osaa kahden hitsausprosessin suoritustekniset perusteet ja osaa käyttää hitsauskonetta.	osaa vaadittavien hitsausprosessien suoritustekniset perusteet ja osaa käyttää hitsauskonetta niin, että pystyy lähes itsenäisesti suorittamaan tarvittavat säätötoimenpiteet.	tekee itsenäisesti kaikki tarvittavat valinnat ja säätötoimenpiteet.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa tulkita valmiin hitsausohjeen (WPS) sisällön ja toimia sen edellyttämällä tavalla ymmärtää työpiirustusten hitsausmerkinnät	osaa laatia hitsausohjeen (WPS) lähdetietoja apuna käyttäen	osaa laatia yleisiä hitsausohjeita (WPS) ilman tietolähteitä
Matematiikka ja luonnontieteet	ymmärtää hitsausliitoksen teoreettiset perusteet.	ymmärtää hitsisulan muodostumisen ja jähmettymisen teoreettiset perusteet ja osaa laskea hitsausliitoksen lämmöntuonnin.	osaa laskea hitsausliitoksen lämmöntuonnin ja soveltaa saatua tulosta kohteen mukaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita huolehtii henkilökohtaisesta suojautumisesta	huolehtii työsuojelusta työpaikalla	ottaa hitsausasennoissa huomioon ergonomian
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	osaa arvioida omaa työtään	tietää, mistä mahdollinen virhe johtui	tietää, miten mahdollinen virhe korjataan
Vuorovaikutus ja yhteistyö	kysyy tarvittaessa neuvoa	käyttää ammattihenkilön ilmaisutapoja	ilmaisee asiansa käyttäen täsmällisiä, standardien mukaisia termejä
Ammattitietikka	työskentelee ohjeiden mukaisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa hitsaamalla puikko-, TIG- ja MIG- tai MAG-hitsausprosesseilla siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan prosessin ja hitsausparametrien hallinnalle asetettuja ammattitaitovaatimuksia. Lisäksi hän hitsaa ammattitaitovaatimuksissa määritellyt standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9616-2 mukaiset hitsauskokeet.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.16 IW-hitsaus (10ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja saavuttaa IW-hitsaajan pätevyyden valitsemallaan hitsausprosessilla.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ lukea standardeja SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 5817 ja ymmärtää merkin-
- ♦ hitsausprosessien 135/136/138 ja/tai prosessien 111 ja 141 suoritustekniikat ja hitsausparametrien säädöt
- ♦ valita sopivat hitsauskaasut ja hitsauslisäaineet ohjeen mukaan
- ♦ hitsata valitsemallaan prosessilla IIW/IAB mukaiset levy/levy pienahitsit (FW) asennoissa PA, PB, PG, PF ja PD ja putki/levy asennoissa PB, PF, PD ja PD \geq 60° sekä päittäishitsit (BW) asennoissa PA ja PF siten, että hitsien laatutaso täyttää silmämääräisessä tarkastuksessa standardin SFS-EN ISO 5817 hitsiluokan C vaatimukset

- ♦ hitsata valitsemallaan prosessilla standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9606-2 vaatimusten mukaisesti IIW/IAB:n määrittelemistä levy/levy pienahit-sauspätevyyskokeen (FW) hitsausasunnoissa, PB ml ja PF sekä putki/levy pienahit-sauspätevyyskokeen (FW) hitsausasunnoissa, PF ja PD
- ♦ valmistaa kokeissa tarvittavat hitsausrailat ja asemoida kappaleet pätevyyskoet-ta varten
- ♦ tulkita hitsausohjeita (WPS) standardin SFS-EN-ISO 15609-1 mukaisesti
- ♦ lukea hitsausmerkinnät.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaa-misen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
1. Työprosessin hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Hitsaus	hitsaa levy/levy (FW) asen-noissa PA ja PB luokkaan C	hitsaa levy/levy (FW) asen-noissa PA, PB, PF ja PD luokkaan C	hitsaa levy/levy (FW) asen-noissa PA, PB, PF ja PD ja putki/levy (FW) asennoissa PB, PF, PD ja PD \geq 60° sekä levy/levy (BW) asen-noissa PA ja PF, luokkaan C
IW-hitsauskoe	suorittaa SFS-EN 287-1 pätevyyskokeen levy/levy FW asennossa PB ml.	suorittaa SFS-EN 287-1 pätevyyskokeen levy/levy FW asennoissa PB ml ja PF.	suorittaa SFS-EN 287-1 pätevyyskokeen levy/levy FW asennoissa PB ml ja PF sekä putki/levy FW asen-noissa PF ja PD.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
2. Työmenetelmien, -välineiden ja mate-riaalin hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Hitsausparametrien säätö	hallitsee hitsausprosessien parametrit ja tekee hitsauk-sessa tarvittavat säädöt.	hallitsee hitsausprosessien parametrit ja tekee itsenäi-esti tarvittavat säädöt.	hallitsee hitsausprosessien parametrit ja tekee tar-vittavat säädöt osoittaen ymmärtävänsä säätöjen keskinäiset vaikutukset hitsaustulokseen.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea standardeja SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 5817 osaa lukea hitsausohjetta (WPS) ja ymmärtää hitsausmerkinnä	osaa lukea standardeja SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 5817 ja ymmärtää kaikki merkinnät	tietää hitsin laatuvaatimukset standardin mukaisissa hitsiluokissa
Hitsauksen teoria	osoittaa hallitsevansa suorittamiensa hitsaustehtävien vaatiman teoratiedon	osoittaa hallitsevansa suorittamiensa hitsaustehtävien vaatiman teoratiedon	osoittaa hallitsevansa suorittamiensa hitsaustehtävien vaatiman teoratiedon ja läpäisee IW-teoriakokeen
Matematiikka ja luonnontieteet	ymmärtää hitsausliitoksen teoreettiset perusteet.	ymmärtää hitsisulan muodostumisen ja jähmettymisen teoreettiset perusteet ja osaa laskea hitsausliitoksen lämmöntuonnin.	osaa laskea hitsausliitoksen lämmöntuonnin ja soveltaa saatua tulosta kohteen mukaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita ja huolehtii henkilökohtaisesta suojautumisesta	huolehtii työsuojelusta työpaikalla	huolehtii työasentoissaan ergonomiasta
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	osaa arvioida omaa työtään	tietää, mistä mahdollinen virhe johtui	tietää, miten mahdollinen virhe korjataan
Vuorovaikutus ja yhteistyö	osaa keskustella hitsauksen suoritukseen liittyvistä asioista	käyttää ammattihenkilön ilmaisutapoja	ilmaisee asiansa käyttäen täsmällisiä, standardien mukaisia termejä
Ammattietiikka	työskentelee ohjeiden mukaisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmisteele hitsausrailon, asemoi ja silloittaa koekappaleet, säätää hitsausparametrit hitsattavan kokeen mukaan ja suorittaa ammattitaitovaatimuksissa määritellyt standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9606-2 mukaiset hitsauskokeet ja hitsaajan pätevyyskokeet valvotuissa olosuhteissa.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.17 Levy- ja hitsausalan CNC-valmistus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja tekee työohjeiden ja piirustusten mukaan monimuotoisia levyosia jollakin CNC-ohjatulla levyntyöstökoneella (laser-, vesi-, poltto- ja plasmaleikkauskoneella tai robotilla ja siihen kiinnitetyillä laitteilla). Hän tuntee hyvin käyttämänsä koneen toimintaperiaatteet ja osaa käyttää sitä turvallisesti ja tuottavasti.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ valmistaa monimuotoisia kappaleita CNC-ohjatulla levytyökoneella
- ◆ siirtää valmisohjelman CNC-koneeseen
- ◆ ohjelmointiohjelman toimintatavan
- ◆ tehdä CNC-ohjatulle levyntyöstökoneelle levyosien leikkaukseen liittyviä ohjelmia piirustusten mukaisesti (CNC-laserleikkauskone, CNC-vesileikkauskone, CNC-polttoleikkauskone, CNC-plasmaleikkauskone tai robotti)
- ◆ lukea valmista ohjelmaa ja tulkita sitä sekä tehdä siihen tarpeelliset korjaukset
- ◆ parametriohjelmoinnin perusteet
- ◆ leikattavan levyn materiaalimerkinnot
- ◆ käyttää nosturia ja siirtää levyt leikkauspöydälle aiheuttamatta vaurioita materiaalille
- ◆ lasertyöstön tärkeimmät käyttöalueet teollisuudessa
- ◆ selvittää käytettävän laserin laserluokan sekä laserluokkaa vastaavat vaaratekijät ja käyttöturvallisuusvaatimukset
- ◆ valita ja säätää leikkausparametrit
- ◆ suorittaa levyn paikoitusajoon kuuluvat toimenpiteet

- ♦ vesileikkauslaitteen toimintaan ja käyttöön liittyvät tapaturmavaarojen ja terveyshaittojen estämiseen käytettävät suojelutoimet
- ♦ ymmärtää korkean käyttöpaineen aiheuttamat rasitukset laitteistolle
- ♦ ymmärtää vesileikkauksessa aiheutuvan leikkauksen haitat ja suojautumisen
- ♦ vesileikkauslaitteiston rakenteen, toimintaperiaatteen ja ohjauslaitteet
- ♦ suorittaa levyn paikoitusajoon kuuluvat toimenpiteet
- ♦ suorittaa laitteiston käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät ja tietää tarkastettavat kohteet
- ♦ yleisimmät hitsausrobottijärjestelmät ja niissä käytetyt ohjelmointitavat
- ♦ robotin koordinaattitot ja liiketyypit
- ♦ ohjelmoida ja käyttää työpaikkansa hitsaus- tai kappaleenkäsittelyrobottia.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
1. Työprosessin hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	vaatii ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä osaa lukea työohjeita	työskentelee itsenäisesti työohjeiden mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta työn alituksessa	tarvitsee jonkin verran ohjausta työvaiheesta toiseen siirryttäessä	työskentelee itsenäisesti
	hallitsee ohjattuna suurimman osan ammattitaidon keskeisistä ydinkohdista ja pystyy opastettuna soveltamaan ne työprosessiksi	hallitsee pääsääntöisesti ammattitaidon keskeiset ydinkohdat ja pystyy lähes itsenäisesti soveltamaan ne työprosessiksi	hallitsee ammattitaidon keskeiset ydinkohdat ja pystyy itsenäisesti soveltamaan ne työprosessiksi
Aloitekyky ja yrittäjyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	työskentelee itsenäisesti.	on aloitteellinen.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Levytyökoneiden käyttö	työskentelee kaikissa olosuhteissa niin huolellisesti, ettei levytyökoneen särky-misvaaraa esiinny	osaa lukea työpiirustuksia osaa tehdä vaadittavat ter-miset leikkaukset	osaa tehdä levytyökonei-siin tarvittavat asetukset ja säädöt
	pystyy käyttämään CNC-levytyökonetta, mutta joutuu kysymään usein neuvoja	osaa käyttää CNC-levytyö-konetta ja sen oheislaitteita	osaa itsenäisesti käyttää CNC-levytyökonetta ja sen oheislaitteita
		tuntee levytyökoneiden rakenteet ja toimintaperi-aatteet	tietää levytyökoneiden käyttöalueet ja niitä koske-vat rajoitukset
Levytyökoneiden ohjelmointi	pystyy ohjattuna laatimaan työsuunnitelman yksinker-taiselle työkappaleelle sekä valmistamaan käytettävälle työkoneelle sopivan CNC-ohjelman	pystyy työpiirustuksen perusteella lähes itsenäisesti laatimaan toimintakelpoi-sen kirjallisen työsuunni-telman sekä käytettävälle työkoneelle sopivan CNC-ohjelman	pystyy työpiirustuksen perusteella itsenäisesti laa-timaan toimintakelpoisen kirjallisen työsuunnitelman sekä käytettävälle työ-koneelle sopivan CNC-ohjelman
Robotin käyttö	tuntee robotin ja osaa käyttää sitä valmiiksi ohjel-moituna		osaa itsenäisesti käyttää robottia hitsauksessa ja kappaleenkäsittelyssä
Robotin ohjelmointi	pystyy tekemään yksinker-taisia ohjelman korjauksia valmiiseen ohjelmaan		osaa ohjelmoida hitsaus- ja kappaleenkäsittelyrobotin vaatimusten mukaisesti
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä ja kiin-nittimiä tarkoituksenmu-kaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työväline- ja kiinnitinva-linnat	osaa valita tarkoituksenmu-kaisimmat käsityövälineet ja mittavälineet ja käyttää työvälineitä tehokkaasti
Materiaalin hallinta	osaa käsitellä materiaali-aihoita niin, että ne eivät vaurioidu.	pystyy valitsemaan työhön soveltuvan materiaaliaihion työpiirustuksen mittojen ja materiaalimerkintöjen mukaan.	valitsee materiaaliaihion siten, että materiaalihukka on mahdollisimman pieni huolehtii omatoimisesti jättepaloista ja materiaaliva-raston järjestyksestä.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piiirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät piirrosmerkit	pystyy tarvittaessa lähes itsenäisesti etsimään lisätietoja käytettävissä olevista lähteistä (esim. leikkausarvot, hitsausarvot, oikaistun pituuden laskeminen, ohjelmointikoodit yms.)	käyttää piirustuksia ja ohjeita tehokkaasti ja pystyy tarvittaessa etsimään oma-toimisesti lisätietoja käytettävissä olevista lähteistä (esim. leikkausarvot, hitsausarvot, ohjelmointikoodit, vikailmoitukset yms.)
	tekee levysuunnitelman, josta käytännössä puuttuu suunnitelmallisuus	osaa lukea CNC-levytöissä ja robotihitsauksessa tarvittavia piirustuksia	
Teknologia ja tietotekniikka	omaa riittävät tietotekniset valmiudet tiedonhankintaan ja ohjelmointiin	omaa hyvät tietotekniset valmiudet ohjelmointiin	omaa erityisen hyvät tietotekniset valmiudet ohjelmointiin
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa tarvittavan matematiikan tarvittaessa tietolähteitä käyttämällä.	osaa ohjelmoinnissa tarvittavan matematiikan.	osaa mittauksissa ja korjaustoimenpiteissä tarvittavaa matematiikkaa.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita	huolehtii työsuojelusta työpaikalla	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmaratkaisu	osaa arvioida omaa työtään	ei tee samaa virhettä kahta kertaa	ratkaisee työhön liittyviä ongelmia
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	on joustava	on aloitteellinen
Ammattitietikka	huolehtii materiaaliaihioista ja valmistetuista tuotteista.	työskentelee vastuuntuntoisesti.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osoittaa ammattitaitonsa valmistamalla CNC-ohjelmitavalla levyntyöstökoneella tai hitsauslaitteella työpiirustuksen mukaisen monimuotoisen työkappaleen (levyosan tai tuotteen) tai osakokonaisuuden työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.18 Levy- ja teräsrakennetyöt (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa valmistaa työpiirustusten mukaan levy- ja teräsrakenteita lähtien levyraaka-aineista, rakenneputkista ja muotoraudoista ja päätyen pintakäsittelyä varten viimeistellyksi tuotteeksi.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ lukea työpiirustuksia ja ymmärtää leikkauskuvannot ja muoto- ja sijaintitoleranssit sekä hitsausmerkinnät
- ♦ laatia työsuunnitelman ja oikean kokoonpanojärjestyksen ja valita valmistusmenetelmät
- ♦ paksujen levyjen ja muototerästen sekä käsivaraisen että koneellisen polttoleikkauksen SFS-EN ISO 9013 vaatimusten mukaisesti
- ♦ paksujen levyjen leikkaamisen suuntaisleikkureilla, pyöristämisen ja särmäyksen
- ♦ muototerästen ja rakenneputkien katkaisutyöt sahaamalla, kulmahiomakoneella ja muototeräisleikkureilla
- ♦ tehdä CNC-ohjelmia piirustusten mukaan levy- ja teräsrakennetoissa tarvittaville koneille
- ♦ teräsrakennetoissa tarvittavat hitsausprosessit (puikko-, MIG/MAG- ja TIG) sekä hitsien mitoitustavat ja -merkinnät
- ♦ lukea standardin ISO 15609-1 mukaisia hitsausohjeita (WPS) ja suorittaa hitsaukset niitä noudattaen
- ♦ tietää standardin SFS-EN-ISO 5817 määrittelemät hitsaukselle asetetut laatuvaatimukset hitsiluokissa B, C ja D

- ♦ käyttää ohjaimia ja kiinnitysvälineitä oikein
- ♦ mitata esiasettelussa ja kiinnityksessä asento- ja rakennemitat
- ♦ silloittaa rakenneosat niin, että riittävä rakennelujuus saavutetaan
- ♦ tehdä tarkistusmittaukset
- ♦ selvittää työpiirustuksista hitsausliitosten railotyyppit ja valmistaa railot hiomalla, polttoleikkaamalla ja railonvalmistuskoneilla
- ♦ tehdä teräsrakenteiden muotoilu-, taivutus- ja oikaisutöitä hydraulisilla puristimilla ja taivutusvalssaimilla
- ♦ kylmä- ja kuuma-oikaisun suoritusperiaatteet ja vaikutukset työkappaleeseen
- ♦ suorittaa oikaisutyöt tarkoituksenmukaisia työmenetelmiä käyttäen
- ♦ käyttää turvallisesti teräsrakenteiden kokoonpanossa ja asennuksessa käytettäviä nosto-, kiinnitys- ja apulaitteita
- ♦ hitsata standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9606-2 mukaisen pienahit-sauskokeen levy/levy (FW) asennoissa PA, PB ml ja PF sl valitsemallaan prosessilla, hitsiluokka C.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
I. Työprosessin hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallisuus	laatii työsuunnitelman, mutta tarvitsee ohjausta jopa kokoonpanojärjestyksen ja valmistusmenetelmien valinnassa	laatii työsuunnitelman ja valitsee oikeat valmistusmenetelmät ja kokoonpanojärjestyksen, mutta tarvitsee ohjeistusta yksityiskohtaisissa tekotavoissa	laatii itsenäisesti työsuunnitelman, jolla on mahdollistaa päästä laatuvaatimukset täyttävään lopputulokseen
Työn kokonaisuuden hallinta	valmistaa työpiirustuksen mukaisen työkokonaisuuden, mutta tarvitsee työn kuluessa ohjausta	valmistaa työpiirustuksen mukaisen työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta joissain ongelmakohtissa	tekee itsenäisesti työpiirustuksen mukaisen työkokonaisuuden
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	on oma-aloitteinen ja pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee itsenäisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Levytyökoneiden käyttö	käyttää levytyökoneita sekä osaa pyöristää ja särmätä työkappaleita, joissa on karkeat työtapakohtaiset toleranssit	käyttää levytyökoneita sekä osaa pyöristää ja särmätä työkappaleita työpiirustusten mukaan	osaa tehdä tarvittaessa tai oman harkinnan mukaan levytyökoneisiin myös tavallisesta poikkeavat asetukset ja säädöt
Ohjelmointi	osaa tarvittavien CNC-koneiden perusohjelmoinnin	ohjelmoi lähes itsenäisesti tarvittavat CNC-koneet	ohjelmoi itsenäisesti tarvittavat CNC-koneet
	osaa CNC-ohjatun polttoleikkauskoneen peruskäytön valmiilla ohjelmalla	osaa lähes itsenäisesti CNC-polttoleikkauskoneen ohjelmoinnin	ohjelmoi itsenäisesti CNC-polttoleikkauskoneen
Määrämittaan katkaisu	osaa katkaisun muototekniikalla ja sahalla, mutta kulmahiomakoneella katkaisun jälkeen jää suuret jälkityöt	osaa määrämittaan katkaisun eri työmenetelmillä	tekee määrämittaan katkaisun niin, että jälkityö jää pieneksi
Polttoleikkaus	osaa polttoleikkauksen turvallisen suoritustekniikan	tekee polttoleikkauksen suoritusteknisesti oikein, mutta viimeistelytyön osuus jää suureksi	tekee siistin polttoleikkauksen jäljen
Hitsaus	osaa käyttämänsä hitsausprosessin suoritustekniset perusteet ja käyttää hitsauskonetta niin, että pystyy kaikissa tilanteissa lähes itsenäisesti suorittamaan tarvittavat säätötoimenpiteet	tekee itsenäisesti tarvittavat hitsauksen edellyttämät valinnat ja säätötoimenpiteet ja osaa hitsata laatuksellisesti täyttäviä hitsejä erilaisissa hitsausasunnoissa	osaa päätellä kiinnittimien ja ohjainten tarpeita
	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen (FW) asennossa PA, hitsiluokka C	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen (FW) asunnoissa PA ja PB ml, hitsiluokka C	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen (FW) asunnoissa PA, PB ml ja PF sl, hitsiluokka C
Oikaisu ja työkappaleen hallinta	tietää kuumilla oikaisun periaatteen	osaa ohjattuna tehdä kuumilla oikaisuja	osaa tehdä kuumilla oikaisuja
			ymmärtää oikean hitsausjärjestyksen merkityksen kappaleen muodonmuutosten kannalta
Työkappaleen viimeistely	osaa ohjattuna viimeistellä työkappaleen	tietää korroosioneston periaatteen ja osaa viimeistellä työkappaleen annettujen ohjeiden mukaan, mutta vaatii ohjausta	osaa viimeistellä itsenäisesti työkappaleen

Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	valitsee tarkoituksenmukaisimmat käsityövälineet ja mittavälineet käyttää työvälineitä tehokkaasti
Materiaalin hallinta	tunnistaa laitteissa käytettävien rakenteiden ja osien materiaalin	pystyy työpiirustuksen perusteella ohjatusti valitsemaan työhönsä soveltuvat materiaali-aihiot	pystyy työpiirustuksen perusteella itsenäisesti valitsemaan materiaalit
		käsittelee materiaaleja oikein	ennakoi materiaalitarpeen ja huolehtii asianmukaisesta varastoinnista
Mittaukset	osaa pituusmittaukset työntö- ja rullamitalla.	osaa tehdä ristimittauksia ja muita tarkistusmittauksia työn kuluessa.	osaa tehdä valmiin työn tarkastusmittaukset niin, että osaa tulkita ristimittauksella saamia tuloksia ja arvioida mittaustulosten oikeellisuutta.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät piirrosmerkit osaa lukea helpohkoja työpiirustuksia	osaa hitsauksen ja koneenpiirustuksen piirrosmerkit ja esitystavat osaa lukea työpiirustuksia	osaa hitsauksen ja koneenpiirustuksen piirrosmerkit ja osaa itsenäisesti tulkita ja soveltaa niitä työssään
Työhön liittyvien ohjeiden ymmärtäminen	ymmärtää työohjeita ja tuntee hitsausohjeen (WPS) merkinnät	tuntee teräslaatumerkinnät ja levyjen, rakenneputkien ja muototerästen kokomerkinnät	osaa tarvittaessa oma-aloitteisesti soveltaa työohjeita
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa laskea lieriön ja sär-mättävän kappaleen oikaistun pituuden ja lieriön tilavuuden.	osaa laskea tehtäviä phytagoraan lauseella sekä levy-mäisten ja lieriömäisten kappaleiden tilavuuksia ja ominaispainon avulla massoja.	osaa laskea kolmion kulmia ja sivun pituuksia trigonometrisilla funktioilla ja osaa matematiikkaa ja trigonometriaa niin, että pystyy laskemaan pyörityssäiteitä, kulmia ja oikaistuja pituuksia.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	kysyy neuvoa tarvittaessa	on joustava ja yhteistyökykyinen	on aktiivinen ja toimii vuorovaikutteisesti työtä edistäen
Ammattietikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoita käytettävää materiaalia.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineiden ja koneiden kunnosta.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja hitsaa ammattitaitovaatimuksissa määritellyt hitsauskoheet ja valmistaa työpiirustusten mukaan jonkin raskaslevy- ja teräsrakennetyökonaisuuden tai osakokonaisuuden työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.19 Levytyökeskuksen käyttö (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa käyttää levytyökeskusta ja sen oheislaitteita. Hän osaa valmistaa levytyökeskuksella monimuotoisia kappaleita hyödyntäen levytyökeskuksen kaikkia ominaisuuksia ja toimintoja.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ levytyökeskuksen rakenteen, toiminnan ja käyttöalueet
- ♦ käyttää ohjelmointiohjelmaa ja luoda kappaleiden mittatarkat geometriset kuvat
- ♦ siirtää asiakkaalta mahdollisesti tulevan geometriatiedoston ohjelmointiohjelmaan ja tehdä siihen tarvittavat korjaukset
- ♦ levytyökeskuksen työkalujärjestelmän periaatteen ja työkaluterminologian
- ♦ valita työkalut ja suorittaa työtehtävän mukaisen ”kalustuksen”
- ♦ tehdä materiaalmääritykset ohjelmaan
- ♦ työstettävien kappaleiden sijoituksen levyille ja mikrosiltojen asettelu (nestaus)
- ♦ simulointiohjelman avulla tarkistaa ohjelman toimivuuden
- ♦ siirtää ohjelmointiohjelman levytyökeskukselle
- ♦ levytyökeskuksen käyttöpaneelin ohjaustoiminnot ja ohjelmatiedoston haun
- ♦ käynnistää levytyökeskuksen oikein ja turvallisesti ja suorittaa referenssiin ajon
- ♦ käynnistää lastaus- ja purkutoiminnot ja aloittaa työstön turvanopeutta käyttäen
- ♦ ohjata ja valvoa levytyökeskuksen toimintaa
- ♦ yleisimmät häiriöpysäytysten syyt ja koneen uudelleen käynnistyksen
- ♦ tuotteen vaihdon yhteydessä alasajaa tuotannon ja käynnistää sen uudelleen
- ♦ sammuttaa koneen oikein ja turvallisesti
- ♦ viimeistellä valmistetut levyosat
- ♦ mitata levyosien muoto- ja mittatarkkuuden
- ♦ puhdistaa työkalut sekä suojakäsitellä ne työn päätyttyä
- ♦ käsitellä levyaihioita käyttäen levytyökeskuksen oheislaitteita
- ♦ levytyökeskuksen kunnan valvonnan ja käyttöhuoltotehtävät.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työn kokonaisuuden hallinta	osaa levytyökeskuksen peruskäytön, mutta tarvitsee ohjausta ohjelmoinnissa, työkaluvalinnoissa ja työstettävien kappaleiden sijoittelussa levyille	työskentelee koneella itsenäisesti, mutta tarvitsee joissain kohdissa opastusta ohjelmointiin ja työkaluvalintoihin	osaa itsenäisesti ohjelmoida, asettaa työkalut, tehdä työstettävien kappaleiden sijoittelun levyille ja käyttää levytyökeskusta, mutta saattaa tarvita vähäisiä ohjeita esimerkiksi mikrosiltojen asettelussa sekä tarkistuksessa havaittujen ohjelmavirheiden korjauksessa tai häiriöpysähdysten syiden selvittämisessä
Aloitekyky ja yrittäjäyys	työskentelee vastuuntuntoisesti.	työskentelee motivoituneesti ja yritteliäästi.	on aktiivinen ja aloitteellinen.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Levytyökeskuksen käyttö	pystyy käyttämään CNC-levytyökeskusta ja sen oheislaitteita, mutta joutuu kysymään neuvoa ongelmakohdissa	osaa käyttää CNC-levytyökeskusta ja sen oheislaitteita	käyttää CNC-levytyökeskusta hyödyntäen sen kaikkia ominaisuuksia ja toimintoja
	osaa käynnistyksen jälkeen kuitata turvapiirit	osaa tulkita ohjelmointilaitteen antamat virheilmoitukset ja suorittaa tarvittavat tarkistus- tai korjaustoimenpiteet	osaa seurata työstöjäljen laatua ja lävistystyökalujen kuntoa sekä tehdä oikeita päätöksiä työkalujen kunnostustarpeesta
	suorittaa levytyökeskuksella työskentelyn lopetukseen kuuluvat toimenpiteet	tekee lähes itsenäisesti CNC-levytyökeskuksen asetus-, valinta- ja säätötoimenpiteet	tekee itsenäisesti CNC-levy-työkeskuksen asetus-, valinta- ja säätötoimenpiteet
	osaa merkitä lokikirjaan ilmenneet häiriöt, saadut virheilmoitukset ja virheiden poistamiseksi tehdyt toimenpiteet	osaa suorittaa laitteiston käyttöhuoltoon kuuluvat tehtävät ja tietää tarkastettavat kohteet	

Ohjelmointi	osaa pienellä opastuksella luoda yksinkertaisten kappaleiden geometrian ohjausohjelmalla	osaa lähes itsenäisesti käyttää ohjelmointiohjelmaa kappaleiden geometristen muotojen piirtämiseen	osaa itsenäisesti käyttää ohjelmointiohjelmaa kappaleiden geometristen muotojen piirtämiseen	
	osaa etsiä ja valita valmistuksen ohjelmakirjastosta seuraavaksi suoritettavan työn työstöohjelman ja syöttää sen levytyökeskuksen käyttömuistiin	osaa tarkistaa käytettävästä työstöohjelmasta käytettävän työkaluasetuksen oikeellisuuden ja osaa tehdä mahdollisesti tarvittavat korjaukset		
		osaa tarkistaa, pitääkö levyn kiinnittimen asemaa muuttaa törmäyksen estämiseksi, jos pistimen sijainti käy työstön aikana kiinnittimen turva-alueella	osaa ohjelmoida leikkausohjelman leikkausjäännösten irrottamiseksi	
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä, kiinnittimiä ja pistimiä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset pistimien-, työvälineiden- ja kiinnittimien valinnat	määrittää työstettävän materiaalin ja sen paksuuden mukaan työkalujen oikean suuruiset välykset	
	tietää levytyökeskuksen työkalupaikat (A, B, C, D, E) ja työkalujen asentojen valinnat (astekulmat) niin, että työkalujen ristiinlyöntiä ei voi tapahtua	osaa tehdä työkalurunkojen asennuksen ja säätää iskun pituuden	tunnistaa liian kuluneet tai muuten vikaantuneet työkalut	
	puhdistaa työkalut työn päätyttyä	osaa asentaa käytettävät lävistystyökalut levytyökeskukseen ja tarkistaa niiden välysten oikeellisuuden	puhdistaa ja suojakäsittelee työkalut huolellisesti työn päätyttyä	
Materiaalin hallinta	tunnistaa levymateriaalit materiaalimerkinnöistä ja erottaa hiiliteräksen, ruostumattoman teräksen ja alumiinin ulkonäöltä	valitsee työhönsä tarkoituksenmukaisen materiaali-aihion	valitsee materiaali-aihion niin, että materiaali-aihion on mahdollisimman pieni	
Levyjen käsittely	tekee levyjen nostot ja siirrot turvallisesti	osaa alumiinin sekä ruostumattomien ja haponkestävien materiaalien säilytyksen ja käsittelyn niin, että pinnat eivät vaurioidu	käsittelee levyjä huolellisesti ja tarkasti	
Mittaukset	osaa mitata levyosia	osaa tehdä levyosien tarkistusmittaukset eri tekovaiheissa	osaa suorittaa valmiin kappaleen laadunvalvontamittaukset itsenäisesti	
Viimeistely	osaa tehdä viimeistelyhionnat.	tekee tarvittavat viimeistelytyöt.	tekee viimeistelyhionnat huolellisesti ja tarkasti.	

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee piirrosmerkit ja osaa lukea työpiirustuksia	tuntee työohjeiden esitystavat ja osaa lukea työohjeita	tuntee levytyökeskuksen käyttöohjekirjan niin, että selvittää asiat sitä käyttäen
Levytyökeskuksen toiminnan tunteminen	pystyy tarvittaessa lähes itsenäisesti etsimään lisätietoja käytettävissä olevista lähteistä (esim. leikkausarvot, hitsausarvot, oikaistun pituuden laskeminen, ohjelmointikoodit yms.)	osaa laitteiston rakenteen ja oikean toimintatavan tuntien tehdä havaintoja toiminnan muutoksista ja korjaustarpeista	käyttää tietoaan tehokkaasti ja pystyy tarvittaessa etsimään omatoimisesti lisätietoja käytettävissä olevista lähteistä (esim. leikkausarvot, ohjelmointikoodit, vikailmoitukset yms.)
Työvälinetuntemus	tuntee levyntuotokeskuksessa käytettävät lävistystyökalut (pistimet ja tyynyt) ja niiden valintaperusteet	tuntee työkalurunkojen (A, B, C jne.) rakenteen	tietää lävistystyökalujen käyttökelpoisuudelle asetettavat vaatimukset
Laadunhallinta	tietää, milloin leikkausjälki ei täytä laatuvaatimusta	havaitsee virheet ja puuttuu niihin nopeasti	osaa tarvittaessa selvittää virheen aiheutumisen syyn
Teknologia ja tietotekniikka	omaa riittävät tietotekniset valmiudet ohjelmointiin	omaa hyvät tietotekniset valmiudet ohjelmointiin	omaa erittäin hyvät tietotekniset valmiudet ohjelmointiin
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa kappaleen geometrian luonnissa tarvittavan perusmatematiikan.	osaa tehdä ohjelmoinnissa tarvittavat laskelmat (trigonometria).	osaa mittauksissa ja korjaustoimenpiteissä tarvittavan matematiikan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja levytyökeskuksen käyttöturvallisuusohjeita	varmistaa kaikissa tilanteissa levytyökeskuksen toiminnan turvallisuuden	huolehtii työympäristön työsuojelusta
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	ratkaisee ongelmia avustetuna	ratkaisee työhön liittyviä ongelmia itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	kysyy neuvoa tarvittaessa	toimii vuorovaikutteisesti	keskustelee kehittävästi työstä
Ammattietiikka	varmistaa ennen toimenpiteitä, että koneen särkyminen vaaraa ei ole.	siistii leikkauspöydän jatkokäyttöä varten.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa CNC-levytyökeskuksella levyosia, ohjelmoi levytyökeskuksen ohjelmointiohjelmalla ja valitsee työkalut sekä suorittaa työstettävien levyosien sijoittelun (nestauksen) levyaihiolle. Levyosien tulee sisältää reikien lävistystä, kaarien nakertamista, kulmien aukileikkausta ja osien irrottamista levytyökeskuksella. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.20 Mekanisoitu ja automatisoitu hitsaus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa käyttää hitsauksen mekanisointilaitteita ja hitsata automatisoidulla hitsausprosessilla, kuten robottihitsausasemalla.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ hitsauksen mekanisoinnin edut tuotannon tehokkuuden ja tuotteiden laadun kannalta
- ♦ käyttää hitsauksen kevytmekanisointilaitetta
- ♦ käyttää hitsaustyössä tarvittavia apulaitteita, esimerkiksi pyörityspöydät ja kääntölaitteet
- ♦ kiinnittää työkappaleet ja hitsauspistoolit mekanisointilaitteisiin
- ♦ asettaa robottihitsauslaitteiston käyttökuntoon
- ♦ ohjelmoida robotin hitsaustehtäviin ja käyttää sitä
- ♦ syöttää ohjelman robotin käyttömuistiin sekä suorittaa ohjelman toiminnan tarkistuksen käsinajona ja automaattiajona

- ♦ robotin koordinaattijärjestelmät
- ♦ mekanisoituun ja automatisoituun hitsaukseen liittyvän hitsaustekniikan
- ♦ virheilmoitusten perusteella tehdä käyttäjän tehtävänä olevat korjaukset
- ♦ käyttää makro-ohjelmointia robottihitsausasemaa ohjelmoitaessa
- ♦ MIG/MAG-hitsausprosessien (135/136/138) käsivaraisen hitsauksen
- ♦ standardin SFS-EN 1418 mukaisen hitsausoperaattorin pätevyyskokeen suorittamiseen vaadittavat tiedot ja taidot.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	osaa lähes itsenäisesti suunnitella hitsaustapahtuman toteutuksen mekanisointilaitteella	osaa syöttää hitsausohjelman käytettävälle hitsausrobotille	työskentelee suunnitelmallisesti robottihitsausasemalla
Työn kokonaisuuden hallinta	osaa käyttää hitsauksen kevytmekanisointilaitetta, mutta tarvitsee ohjausta hitsauskokonaisuuden toteutuksessa	osaa mekanisoidun ja automatisoidun hitsauskokonaisuudentoteutuksen ja lähes itsenäisesti käyttää robottihitsausasemaa	hallitsee tiedollisesti ja taidollisesti työkokonaisuuden standardin SFS-EN 1418 mukaisen hitsausoperaattorin pätevyyskokeessa edellytettävällä tavalla
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään itsenäisesti.	työskentelee itsenäisesti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Mekanisointilaitteen käyttö	asentaa kevytmekanisointilaitteen hitsattavaan kohteeseen, mutta tarvitsee ohjausta hitsauksen ohjauksessa	osaa hitsata kevytmekanisointilaitetta hyväksi käyttäen	käyttää kevytmekanisointilaitetta tehokkaasti
Robottihitsauslaitteen käyttö	pystyy ohjeistettuna käyttämään hitsausrobotia ja niiden oheislaitteita	pystyy itsenäisesti käyttämään hitsausrobotia ja siihen kuuluvia oheislaitteita	tekee itsenäisesti tarvittavat hitsausrobotin edellyttämät valinnat ja säätötoimenpiteet

Ohjelmointi	osaa hitsausrobotin perusohjelmoinnin	osaa tehdä ohjelman tarkistuksen ja tarvittavat korjaukset, mutta tarvitsee joissain kohdissa apua	osaa tehdä ohjelman viimeistelyn lähes itsenäisesti
Hitsaus	osaa käyttää hitsauslaitetta ja hitsata käsivaraisesti MIG/MAG-prosesseilla (135,136 ja 138)	osaa vähäisellä ohjauksella muuttaa hitsausparametreja oikean hitsin koon ja muodon aikaansaamiseksi	osaa itsenäisesti muuttaa hitsausparametreja oikean hitsin koon ja muodon aikaansaamiseksi
Hitsauskiinnittimien käyttö	käyttää hitsauskiinnittimiä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työväline- ja hitsauskiinnitinvalinnat	osaa valita tarkoituksenmukaisimmat hitsauskiinnittimet ja käyttää niitä tehokkaasti työssään
Materiaalin hallinta	pystyy työpiirustuksen perusteella ohjattuna valitsemaan materiaalivarastosta työhönsä soveltuvan materiaalin ja huolehtimaan materiaalivarastosta	pystyy työpiirustuksen perusteella valitsemaan työhönsä soveltuvat materiaalihiot ja käsittelee materiaaleja oikein	pystyy työpiirustuksen perusteella itsenäisesti ja tietoisesti valitsemaan sekä hankkimaan materiaalivarastosta työhönsä parhaiten soveltuvan materiaalin siten, että materiaalihukka on mahdollisimman pieni
Mittaukset	osaa mitata vaadittavan hitsausliitoksen mitat.	suorittaa valmiin kappaleen tarkistusmittaukset.	suorittaa valmiin kappaleen tarkistusmittaukset sekä arvioi mittaustuloksen oikeellisuutta.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea hitsausohjeita (WPS) ja ohjeistettuna säätää robotin hitsausparametrit niin, että prosessi toimii hitsausohjeen mukaisesti tuntee hitsauksen ja koneenpiirustuksen piirrosmerkit ja esitystavat	osaa lukea hitsausohjeita (WPS) ja säätää robotin hitsausparametrit niin, että prosessi toimii hitsausohjeen mukaisesti	
Materiaalitietous	tuntee erilaisten teräslaatuojen hitsattavuuteen vaikuttavia tekijöitä	tuntee teräksen seosainojen vaikutuksen hitsattavuuteen	tuntee teräksen seosainojen vaikutuksen hitsattavuuteen ja muodonmuutoksiin hitsauksessa sekä ottaa ne hitsattavan kappaleen kiinnityksessä huomioon
Teknologia ja tietotekniikka	omaa riittävät tietotekniset valmiudet ohjelmointiin	omaa hyvät tietotekniset valmiudet ohjelmointiin	omaa erittäin hyvät tietotekniset valmiudet ohjelmointiin

Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa laskea hitsaustyössä tarvittavat laskelmat.	osaa trigonometrian avulla laskea kolmion kulmat ja sivujen pituudet.	osaa mittauksissa ja korjaustoimenpiteissä tarvittavaa matematiikkaa.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	työskentelee niin huolellisesti, ettei robotin tai hitsauslaitteen särkymisvaaraa esiinny.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii huolloista.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistelelee hitsausrailon, ohjelmoi robotin tai asettelee kevytmekanisointilaitteen ja valitsee hitsausparametrit hitsattavaan kokonaisuuteen tai osakokonaisuuteen ja suorittaa hitsauksen työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.21 NC-tarkkuussärmäys (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa tehdä työpiirustuksien perusteella levyjen särmäyksiä merkkauksien mukaan ja etu- ja takavastetta hyödyntäen sekä ohjelmoida särmäyskoneen näyttöpaneelilta ja käyttää ohjelmointiohjelmaa.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ särmäyksen tekniset perusteet ja aineen käyttäytymisen särmäyksessä
- ♦ käyttää särmäyspuristinta turvallisesti
- ♦ lukea särmäystyön työpiirustuksia ja laatia työsuunnitelman
- ♦ käyttää särmäyspuristimen piirustus- ja taivutusohjelmaa ja siirtää taivutusohjelman särmäyskoneelle
- ♦ särmäyskoneen NC-ohjelmoinnin näyttöpaneelilta
- ♦ taivutuksen simuloinnin sekä automaattitoiminnolla että manuaalitoiminnolla
- ♦ tavallisimpien särmättävien materiaalien ominaisuudet ja särmäykseen vaikuttavat tekijät
- ♦ painin- ja vastintyökalujen perusmallit ja käyttöalueet
- ♦ valita oikeat työkalut eri särmäystehtäviin
- ♦ kiinnittää työkalut ja tehdä niiden säädöt ja tarkistukset
- ♦ huolehtia työkalujen varastoinnista ja käyttökuntoisuudesta
- ♦ käyttää nosto- ja siirtovälineitä ja käsitellä levymateriaaleja
- ♦ mitata kulmat särmäyksen jälkeen ja tehdä korjausohjelmoinnit
- ♦ käsitellä valmiita särmäystuotteita sekä pakata ja dokumentoida ne
- ♦ käyttää laitteiston kunnonseurantaa ja tehdä käyttäjän huoltotehtävät.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
1. Työprosessin hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työsuunnitelman laadinta	tekee työpiirustuksen perusteella työsuunnitelman vähäisellä ohjeistuksella	suunnittelee taivutusjärjestyksen niin, että kaikki särmäysvaiheet voidaan esteettä suorittaa	varmistaa työsuunnitelman toiminnan niin, että lopputulos täyttää työpiirustuksen mittatarkkuusvaatimukset
Työn kokonaisuuden hallinta	tekee särmästyön, mutta tarvitsee ajoittain ohjeistusta	tekee särmästyön itsenäisesti	tekee särmästyön kerralla valmiiksi
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	työskentelee motivoituneesti ja vastuuntuntoisesti.	on aktiivinen ja yritteliäs.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Särmäyspuristimen käyttö	osaa käyttää särmäyspuristinta ja asetusten teon pienellä ohjeistuksella	osaa asetusten teon ja käytönaikaiset säädöt ja korjaukset	osaa tehdä kulmien ja pituusmittojen korjaukset
Ohjelmointi	osaa tehdä perusohjelmoinnit ja korjaukset näyttöpaneelilla	osaa käyttää ohjausohjelmaa ja tehdä työpiirustuksista taivutusohjelmat ja syöttää ne koneelle	osaa muuttaa 3D-mallin 2D-kuvaksi ja määrittää sen mitat l
Särmästyökalujen käyttö	osaa särmästyökalujen valinnan perusasiat ja osaa asentaa ne paikoilleen	osaa valita särmästyökalut ja tehdä tarvittavat säätö- ja tarkistustoimenpiteet	osaa määrittää särmäyksen pienimmän reunaetäisyyden ja kahden eri särmäyskohdan minimietäisyyden toisistaan
Materiaalin hallinta	tunnistaa ainesmerkintöjen perusteella särmättävät materiaalit	osaa käsitellä alumiinisia sekä ruostumattomia ja haponkestäviä materiaaleja sekä säilyttää niitä vaatimusten mukaisesti	osaa selvittää levyateriaalien särmäystapahtumaan vaikuttavat ominaisuudet ja tehdä materiaalmääritykset särmäyskoneelle
Levyjen käsittely	tekee nostot ja siirrot turvallisesti.	osaa käyttää särmäyksessä, levyn käsittelyssä ja kannatuksessa nostimia ja levytarraimia.	käsittelee levyjä niin, että pinnat eivät naarmuunnu ja kolhiinnu.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Laitetuntemus	tuntee särmäyspuristimen rakenteen, toimintaperiaatteen ja käyttöalueerajoituksen	tuntee painin- ja vastintyökalujen perusmallit käyttöalueineen ja osaa niiden valinnan perusteet	valitsee kuhunkin työhön oikeat painin- ja vastintyökalut
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea työpiirustuksia tuntee keskeisimmät piirrosmerkit	tuntee levy- ja särmästyössä käytettävät koneenpiirustuksen piirrosmerkit ja esitystavat	osaa levy- ja särmästyössä käytettävät koneenpiirustuksen piirrosmerkit ja osaa tulkita niitä oikein
Teknologia ja tietotekniikka	omaa riittävät tietotekniset valmiudet ohjelmointiin	omaa hyvät tietotekniset valmiudet ohjelmointiin	omaa erittäin hyvät tietotekniset valmiudet ohjelmointiin
Laadunhallinta	osaa muotomallinteilla tarkistaa, että särmätyt kappaleet täyttävät asetetut mitta- ja muotovaatimukset	osaa työpiirustuksien mitta- ja muotovaatimuksia lukien ja mittaamalla tarkistaa, että särmätyt kappaleet täyttävät piirustuksissa asetetut vaatimukset	osaa selvittää mitta- tai muotovirheen aiheutumisen syyn ja suorittaa tarvittavat korjaustoimenpiteet.
Matematiikka ja luonnontieteet	ymmärtää ainepaksuuden merkityksen ja osaa laskea oikaistut pituudet.	osaa kappaleen tarkastusmittauksissa ja särmäyksen korjaustoimenpiteissä tarvittavaa matematiikkaa.	

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja koneen työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyviä ongelmia itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisesti työyhteisössä
Ammattietiikka	käyttää särmästyökaluja niin, että ne eivät vaurioidu.	huolehtii särmästyökalujen kunnosta ja säilytyksestä käyttökertojen välillä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja osaa tarkkuussärmätä työpiirustusten mukaisia levyosia NC-särmäyskoneella työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.22 Ohutlevytyöt (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittajan osaa valmistaa ohutlevykappaleita lähtien levyraaka-aineista ja päätyen viimeistellyksi levytuotteiksi. Hän osaa liittää ohutlevyjä hitsaamalla MIG-, MAG- ja TIG-hitsausprosesseilla sekä vastushitsausprosessilla (pistehitsaus). Hän osaa liittää levyjä myös ruuviliitoksilla sekä niittaamalla, saumaamalla ja liimaamalla.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ lukea työpiirustuksia, kuvantoja (erityisesti leikkauskuvannot) ja piirustusmerkintöjä (hitsaus- ja muut liitosmerkinnät sekä muoto- ja sijaintitoleranssimerkinnät)
- ◆ laatia työsuunnitelman
- ◆ ohutlevyosien levityksiä käsityömenetelmin
- ◆ käyttää levityksen CAD-ohjelmaa (3D-mallinnus)
- ◆ ohutlevytyöissä käytettävät piirrotusmenetelmät ja merkintätavat sekä osaa käyttää piirrotusvälineitä tarkoituksenmukaisesti
- ◆ leikata monimuotoisia kappaleita kuvioleikkurilla ja nakertajilla piirrotuksen mukaan
- ◆ käyttää ohutlevyjen leikkaukseen tarkoitettuja suuntaisleikkureita
- ◆ käyttää kulmauskonetta ja tietää kulmauskoneen säädöt ja säätöperiaatteet
- ◆ valmistaa mittavaatimukset toteuttavan taivutussuunnitelman
- ◆ käyttää särmäyspuristinta ohutlevyjen taivutukseen
- ◆ valita soveltuvat kehrät, tehdä niiden tarvitsemat säädöt ja osaa vaottaa

- ♦ tuntee ohutlevyjen saumaustyyppit ja saumausmenetelmät sekä osaa valmistaa työkohteeseen tiiviin ja ulkonäöltään laatuvaatimukset täyttävän sauman
- ♦ liimata ohutlevyjä
- ♦ liittää ohutlevyjä ruuviliitoksilla
- ♦ tehdä vetokaraniittiliitoksia
- ♦ eri materiaalilevyjen (kupari, alumiini, muovitettu ohutlevy, hiottu ruostumaton teräs, haponkestävä teräs jne.) käsittelyn
- ♦ standardin SFS-EN ISO 5817 määrittelemät hitsaukselle asetetut laatuvaatimukset eri hitsiluokissa B, C ja D
- ♦ vastushitsauksen toimintaperiaatteen ja soveltuvuuden eri materiaaleille ja levynpaksuuksille sekä laitteiden soveltuvuuden eri hitsauskohteisiin
- ♦ hitsata vastushitsausprosessilla (pistehitsaus)
- ♦ hitsata ohutlevyjä MAG-hitsausprosessilla
- ♦ hitsata ohutlevyjä MIG-hitsausprosessilla
- ♦ hitsata ohutlevyjä TIG-hitsausprosessilla
- ♦ työn laatuvaatimukset tuntien arvioida työn viimeistelytarpeen ja suorittaa tarvittavat viimeistelytyöt, esimerkiksi hitsausroiskeiden ja terävien särmien poiston.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
1. Työprosessin hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallisuus	laatii työsuunnitelman, mutta tarvitsee ohjausta	laatii työsuunnitelman, mutta tarvitsee joissain kohdissa ohjeistusta	laatii itsenäisesti työsuunnitelman, jolla on mahdollista päästä laatuvaatimukset täyttävään lopputulokseen
Työn kokonaisuuden hallinta	valmistaa työpiirustuksen mukaisen työkokonaisuuden, mutta tarvitsee työn kuluessa ohjausta	valmistaa työpiirustuksen mukaisen työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta joissain ongelmakohtissa	tekee itsenäisesti työpiirustuksen mukaisen työkokonaisuuden
Aloitekyky ja yrittäjyys	on yritteliäs, mutta oma-aloitteisuudessa on puutteita.	on oma-aloitteinen ja pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee itsenäisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työvälineiden ja koneiden käyttö	osaa käyttää ohutlevytoiden käsityövälineitä, suuntaisleikkuria sekä kulmauskonetta ja särmäyspuristinta	käyttää suuntaisleikkuria, kulmauskonetta ja särmäyspuristinta oma-aloitteisesti ja itsenäisesti	käyttää kuvioleikkuria ja nakertajia tehokkaasti
	osaa valita ja käyttää työvälineitä ja koneita tarkoitukseenmukaisesti	osaa käyttää suuntaisleikkurin, kulmauskoneen ja särmäyspuristimen ohelaitteita tehokkaasti	tekee kulmaukset ja särmäykset kerralla valmiiksi
Vaotus ja saumaus	osaa tehdä yksinkertaisen hakasauman	osaa tehdä yleisimmät ohutlevysaumaukset	osaa itsenäisesti valita sopivat vaotuskehrät ja tehdä monipuolisesti vaotuksia
Liimaus	osaa tehdä liimaliitoksen ohjeistettuna	osaa tehdä liimaliitoksen	tekee siistin liimaliitoksen
Hitsaus	osaa käyttämänsä hitsausprosessin suoritustekniset perusteet ja käyttää hitsauskonetta	tekee itsenäisesti tarvittavat hitsauksen edellyttämät valinnat ja säätötoimenpiteet	ymmärtää oikean hitsausjärjestyksen merkityksen hitsausjännitysten kannalta
Vastushitsaus	osaa käyttää pistehitsauslaitetta	osaa valita pistehitsausarvot	osaa valita pistehitsauskärjet
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	osaa valita tarkoituksenmukaisimmat käsityövälineet ja mittavälineet käyttää työvälineitä tehokkaasti
Materiaalin hallinta	tietää materiaalimerkinnot ja tunnistaa ohutlevymateriaalit	käsittelee levy materiaaleja tietoisena eri materiaalien ominaisuuksista ja vaurioitumisherkyydestä	osaa ottaa huomioon erilaiset ohutlevytyössä tarvittavat työvälineet
Mittaukset	osaa mitata levyosat ja aihiomitat.	osaa ottaa oikeat ristimitat eri tekovaiheissa.	osaa suorittaa valmiin kappaleen tarkistusmittaukset sekä arvioi mittaustuloksen oikeellisuutta.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea työpiirustuksia ja ymmärtää tavalliset kuvannot ja piirrosmerkinnot	osaa lukea hitsaus- ym. liitosmerkinnot ja ymmärtää muoto- ja sijaintitoleranssit	osaa lukea vaikeimmatkin leikkauskuvannot
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti

Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa laskea lieriön ja sär-mättävän kappaleen oikais-tun pituuden	pystyy laskemaan pyöristys-säteitä, kulmia ja oikaistuja pituuksia	osaa tarvittavan matematiikan ja trigonometrian
	osaa levitysopin perusteet.	tarvitsee levityso pillisia neuvoja joissain kohdissa.	osaa tehdä levitykset.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja -ohjeita	huolehtii työpaikan työsuojelusta ja työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	osaa arvioida omaa työtään	oppii virheistä eikä tee samaa virhettä kahta kertaa	ratkaisee työhön liittyviä ongelmia ja parantaa työsuoritustaan työn kuluessa
Vuorovaikutus ja yhteistyö	kysyy neuvoa tarvittaessa	on joustava ja yhteistyökyyinen	on aktiivinen ja toimii vuorovaikutteisesti työtä edistäen
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä niin, että ne eivät vahingoita käytettävää materiaalia.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja koneiden huolloista.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa työpiirustuksen mukaisen monimuotoisen ohutlevytyökokonaisuuden, jossa on tavanomaisia ohutlevy tuotteilta vaadittavia mitta-, muoto- ja suoruusvaatimuksia työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Levytyökokonaisuuden levyliitoksia tehdään levy materiaalista riippuen MAG-, MIG- tai TIG-hitsausprosessilla. Lisäksi ammattitaito osoitetaan levytyökokonaisuuteen liittyen tai erikseen hitsaamalla vastushitsausprosessilla ja vähintään kahdella muulla ohutlevyjen liitosmenetelmällä (ruuviliitos, vetokaraniittäus, saumaus ja liimaus). Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.23 Rakennusten teräsosien valmistus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa ammattitaitoisena työtiimin jäsenenä valmistaa työpiirustusten sekä hitsaus suunnitelmien ja muiden työohjeiden perusteella rakennusten teräsosia kuten palkki- ja pilarirakenteita ja ristikoita sekä työskennellä ammattihenkilön työparina valmistettaessa levy- ja kotelopalkkeja.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ lukea teräsrakenteiden ja niihin liittyvien osavalmistusten työpiirustuksia sekä mitata ja piirrottaa työpiirustusten mukaan
- ♦ profiilityypit ja lukea profiilityyppi- ja materiaalimerkintöjä
- ♦ rakennusten teräsosien, kuten palkkien, pilarien, ristikoiden, siteiden ja väli-pohjapalkkien, rakenteet ja laatuvaatimukset
- ♦ katkaista muototeräksiä sahaamalla, kulmahiomakoneella ja muototeräsleikkureilla
- ♦ leikata levyjä mekaanisilla ja CNC-ohjatuilla suuntaisleikkureilla
- ♦ käsivaraisen termisen leikkauksen ja ohjainapuvälineiden käytön
- ♦ käyttää ja ohjelmoida poltto- ja plasmaleikkauslaitteistoja
- ♦ polttoleikata levyosia ja rakennereikiä
- ♦ valmistaa laippoja sekä tehdä kiinnityspulttireikiä poraamalla ja lävistämällä
- ♦ lukea ohjeista ja osittain suunnitella rakennusten teräsosien hitsausjärjestystä sekä tarvittavia tuentoja ja kiinnityksiä
- ♦ hitsien mitoitus tavat ja osaa lukea mitoitusmerkinnät
- ♦ lukea hitsaus suunnitelmia ja hitsaus ohjeita (WPS) hitsaus merkintöineen ja laskea tarvittavan lämmöntonnin
- ♦ selvittää työpiirustuksista railomuodot ja osaa valmistaa railot
- ♦ hitsata teräsrakennusosien kokoonpanohitsauksia MAG- ja puikkohitsausprosessilla
- ♦ hitsata standardien SFS-EN 287-1 ja SFS-EN ISO 9606-2 mukaisen pienahitsauskokeen levy/levy (FW) asennoissa PA ml, PB ml ja PF sl valitsemallaan prosessilla (135,136 tai 111), hitsiluokkavaatimus C

- ♦ hitsata palkki- ja profiilijatkoksia juurituella sekä palkkien ja pilareiden laipoituksia
- ♦ valmistaa ristikkorakenteen osia ja panna kokoon ristikkorakenteita kokoonpano-ohjainten avulla
- ♦ esiasettaa ja silloittaa rakenneosat
- ♦ mitata esiasettelussa ja kiinnityksessä asento- ja rakennemitat
- ♦ hitsata ristikkorakenteita
- ♦ levy- ja kotelopalkkien teon perusasiat: leikata palkkilevyt ja tehdä viisteitykset sekä tehdä paikannukset kiinnittimillä ja kokoonpano-ohjaimilla
- ♦ jauhekaarihitsausprosessilla hitsaamisen perusasiat
- ♦ hitsauksen mekanisointilaitteen käytön perusteet
- ♦ hydraulisten puristimien ja taivutusvalssaimien käytön perusteet profiili- ja putkipalkkien muotoilussa ja taivuttamisessa
- ♦ taivuttaa kuumalla teräsprofileja muototukia ja kiinnittimiä käyttäen
- ♦ levyjen ja muototerästen sekä palkkien, pilareiden ja ristikkorakenteiden kylmä- ja kuuma- ja teoreettiset ja menetelmälliset perusteet
- ♦ tehdä tarkistusmittaukset ja varmistaa, että rakenne vastaa piirustuksissa annettuja mita- ja muotovaatimuksia (toleranssit ja niiden merkitys)
- ♦ käyttää nostovälineitä ja tehdä nostot ja siirrot turvallisesti
- ♦ lukea standardia SFS-EN 1090-2 ja tietää, mille teräsrakenteiden valmistuksessa on asetettu vaatimuksia standardissa.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
1. Työprosessin hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työkokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta työvaiheiden aloituksessa	tarvitsee ajoittain ohjausta työn etenemisjärjestykseen	työskentelee lähes itsenäisesti
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	on aktiivinen ja pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suuntaisleikkurin käyttö	osaa säätää terien välyksen, teräkulman, iskun pituuden ja takavasteen aseman	varmistaa mittatarkkuuden	tekee säädöt joutuisasti
CNC-ohjelmointi	osaa ohjelmoinnin ohjeistettuna	tarvitsee vähäistä ohjausta	osaa ohjelmoinnin
Käsivarainen terminen leikkaus	leikkaa mallinetta käyttäen ja piirroituksen mukaan tarvitsee ohjausta ohjainpuvälineiden käytössä	osaa käyttää ohjainpuvälineitä	käyttää ohjainpuvälineitä varmaotteisesti
Teräsrakenneosan kokoonpanohitsaus	tarvitsee ohjausta hitsattavien osien asemoinnissa tarvitsee ohjausta palkki- ja profiilijatkoksien hitsauksessa	käyttää ohjaimia ja kiinnitysvälineitä oikein tarvitsee vähäistä ohjausta juurituen käytössä	osaa lämmönhallinnan hitsaa itsenäisesti palkki- ja profiilijatkoksia juuritukea käyttäen
Hitsausprosessien hallinta	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen levy/levy (FW) asennossa PA ml, hitsiluokka C	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen levy/levy (FW) asennoissa PA ml ja PB ml, hitsiluokka C	hitsaa silmämääräisesti arvioitavan pienahitsauskokeen levy/levy (FW) asennoissa PA ml, PB ml ja PF sl, hitsiluokka C
Mittaaminen	osaa ohjatusti käyttää ja tulkita valmistuksessa tarvittavia mittalaitteita	osaa itsenäisesti käyttää ja tulkita valmistuksessa käytettäviä mittalaitteita	osaa valita ja käyttää mittalaitetta kohteen vaatimalla tavalla ja saa oikean mittatuloksen
Materiaalien hallinta	osaa kappaleiden nostot ja siirrot	tekee nostot ja siirrot rakenneosia vaurioittamatta	tekee nostot ja siirrot huolellisesti ja tarkasti
Oikominen	tuntee eri oikaisumenetelmien suoritusperiaatteet.	osaa oikaista yksittäisen teräsrakenneosan ohjeistettuna.	osaa oikaista teräsrakenteita vähäisellä ohjauksella.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden hallinta	osaa lukea rakennusosien työpiirustuksia, ymmärtää hitsaus- ja railomerkinnot sekä kokoonpanomerkinnot	ymmärtää rakennepiirustusten mitoituksia ja merkintöjä	osaa täysin itsenäisesti lukea ja tulkita rungon valmistukseen liittyviä työpiirustuksia ja ohjeita
Rungon valmistukseen liittyvät standardien perusteet	tietää standardin SFS-EN 1090-2 teräsosien valmistukseen liittyvän perussisällön	tietää standardin teräsosien valmistukseen liittyvät perusasiat ja toimii pääosin niiden mukaan	osaa selvittää standardin vaatimukset ja toimii niiden mukaisesti
Materiaalitietous	tunnistaa profiili- ja terästarvikkeet ja niiden materiaalit.	tietää erilaisten profiili- ja teräslaatujen käytön ja rajoitukset eri rakenteissa.	osaa tehdä materiaalien käyttöön liittyviä ratkaisuja vaihtoehtotilanteissa.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	tekee nostot ja siirrot turvallisesti		
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	ratkaisee ohjattuna työhön liittyviä ongelmia	ratkaisee työhön liittyviä tavallisia ongelmatilanteita	ratkaisee työhön liittyviä ongelmia
	osaa arvioida omaa työtään	oppii tekemistään virheistä eikä tee samaa virhettä uudestaan	kehittää työsuoritustaan työn edetessä
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	toimii ohjattuna huolellisesti materiaaleja, laitteita ja ympäristöä säästäten.	toimii huolellisesti materiaaleja, laitteita ja ympäristöä säästäten tavanomaisessa työnjohdon valvonnassa.	osaa toimia itsenäisesti ja huolellisesti, materiaaleja, laitteita ja ympäristöä säästäten.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja hitsaa ammattitaitovaatimuksissa määritellyt hitsauskoheet ja valmistaa rakennuksen rungon osia tavanomaisissa konepajaolosuhteissa tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.24 Rakennusten teräsrakenteiden asennus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa työnjohdon ohjauksessa toimivan ammattitaitoisen työtiimin jäsenenä asentaa rakennuksen rakennepiirustusten ja asennussuunnitelman perusteella rakenteeltaan tavallisen teräsrakenteisen rakennuksen. Hän osaa asentaa teräsrakenteiset runko- ja kuorirakenteet ja niihin liittyvät rakennusosat sekä tehdä tavanomaisimmat viimeistelytyöt.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ lukea asennussuunnitelmaa, rakennepiirustuksia, asennuspiirustuksia ja -ohjeita
- ♦ osallistua työtiimin jäsenenä asennussuunnitelman laadintaan
- ♦ määrittellä mittalinjat ja tehdä asemamittaukset vaaituskojeella tai laser-mittalaitteella
- ♦ asennustyön vaiheistuksen perusteet ja tuntee asennuksen työmaajärjestelyt sekä toimii niiden mukaan
- ♦ perusasiat rakennusten perustuksista ja osaa asentaa teräsrakenteisia perustusmoduuleja
- ♦ perusasiat rakennusstatiikasta
- ♦ perusasiat korroosiosta sähkökemiallisena ilmiönä
- ♦ alumiinin, kuparin ja sinkin sekä hiiliteräksen ja ruostumattoman teräksen sijoittumisen sähkökemiallisessa jännitesarjassa ja niiden käyttäytymisen parina sekä tietää, miten korrosio estetään
- ♦ tehdä asennusaikaiset tuennat ja sidonnat
- ♦ asentaa runkopilarit ja -palkit
- ♦ asentaa kattokannattimet ja -ristikot, vesikattorakenteet ja kattolevyt
- ♦ asentaa seinärakenteita
- ♦ asentaa liittyviä rakennusosia, kuten ovia ja ikkunoita
- ♦ tehdä rakenteiden ruuviliitokset tarkoituksenmukaisesti sekä varmistaa kiristytykset ja tekee lukitukset
- ♦ tehdä viimeistelytyötä, kuten listauksia ja saumauksia
- ♦ suorittaa asennettujen rakenteiden tarkistusmittauksia ja laatia niistä pöytäkirjoja
- ♦ rakennustyömaata koskevat työturvallisuusmääräykset sekä työskentelee turvallisesti (mm. käyttää turvavaljaita) ja työturvallisuusmääräysten mukaan
- ♦ varmistaa telineiden turvallisuuden (tarkastusmerkinnän) ja kaiteiden paikallaolon sekä tekee muut työturvallisuuteen liittyvät varmistukset

- ♦ tehdä asentajan työhön kuuluvat nostot ja siirrot turvallisesti
- ♦ käyttää työhön liittyviä henkilönnostimia turvallisesti
- ♦ käyttää standardia SFS-EN 1090-2, tietää mille asioille standardissa on asetettu vaatimuksia ja ymmärtää standarditekstiä ja käytettyjä merkintöjä.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Asennussuunnitelman laadinta	tietää asennustyön etenemisen pääkohdat	osallistuu asennussuunnitelman laadintaan	osaa laatia toteutuskelpoisen asennussuunnitelman
Työkokonaisuuden hallinta	tarvitsee ammattihenkilön ohjausta	joutuu kysymään neuvoa joissain pulmatilanteissa	työskentelee omatoimisesti asennussuunnitelman ja asennusohjeen mukaan
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	on aktiivinen ja pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Runkorakenteiden asennus	osaa asentaa pilareita, palkkeja ja ristikoita	osaa asentaa rakennusaikaiseen tuentaan liittyviä rakenteita	ymmärtää asennusaikaisen tuennan tarkoituksen
Kuorirakenteiden asennus	osaa asentaa peruskuorielementtejä	osaa asentaa elementtejä ja liittyviä rakenteita	osaa liittyvien rakenteiden tarkoituksenmukaiset kiinnitykset ja viimeistelyn
Tuentojen ja sidontojen teko	osaa tehdä tuennat ja sidonnat ohjattuna	tekee tuennat ja sidonnat vähäisellä ohjauksella	tekee tuennat ja sidonnat itsenäisesti
Saumojen ja lista-asennusten teko	osaa saumata ja kiinnittää listoja ruuveilla ja niiteillä	tekee saumauksen ja valitsee listojen tarkoituksenmukaisen kiinnitystavan	tekee saumauksen ja listoituksen huolellisesti ja lopputulos on viimeistelty
Kiristysliitosten teko	osaa liitosten teon menetelmällisesti	tekee liitokset ja lukitukset oikein	tekee liitosten varmistukset oma-aloitteisesti
Mittaaminen ja mittalaitteiden käyttö	osaa käyttää mittalaitteita	saa oikeat mittatulokset	osaa mittalinjojen määrittelyn ja asemamittaukset
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	käyttää työvälineitä tehokkaasti

Materiaalin hallinta	tunnistaa metalleja, teräslaatuja, pinnoitteita ja sauma-aineita	tietää, että eri metallien kosketuksessa pienemmän (kiinnike) on oltava jalompi	tietää eri jalojen metallien galvanisen korroosion ja miten sitä estetään
Nosto- ja siirtolaitteiden käyttö	käyttää nosto- ja siirtolaitteita tarkoituksenmukaisesti.	käyttää nosto- ja siirtolaitteita jouhevasti ja korjaa rakennusosiin mahdollisesti syntyneet vauriot.	tekee nostot ja siirrot erityisen huolellisesti ja tarkasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee keskeisimmät merkinnät ja termistön, mutta tarvitsee tukea kokonaisuuden hahmottamisessa	osaa lukea työpiirustuksia ja ohjeita itsenäisesti	tuntee piirustusten merkinnät ja ymmärtää ohjeet yksityiskohtia myöten
Standardin käyttö	tietää standardin perussisällön	tietää, mihin työvaiheisiin standardi vaikuttaa	osaa hakea ratkaisuja standardista
Laadunhallinta	tietää rakennussuunnitelman laatuvaatimukset	havaitsee poikkeamat rakennussuunnitelmasta ja asennussuunnitelmasta	osaa tehdä laatuvaatimusten poikkeamaraportit
Matematiikan ja luonnontieteiden hallinta	osaa statiikan perusteet ja tarvittavat laskutoimitukset.	ymmärtää kiepahduksen ja nurjahduksen.	tietää, miten eliminoidaan kiepahdus ja nurjahdus.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä käyttää henkilönsuojaimia (sis. turvavälineet)	työskentelee ergonomisesti oikein ottaa nostoissa ja siirroissa aina huomioon mahdolliset vaaratilanteet	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä pitää työpaikkansa järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta	osaa kysyä neuvoa ongelmatilanteissa	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	käsittelee rakenne-elementtejä ja rakennusosia huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja asentaa työryhmän jäsenenä teollisuushallin tai varaston kaltaista teräsrakenteista rakennusta rakennuspaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.25 CAD/CAM-2D-työstöraton valmistus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittajalla on sellaiset perustaidot CNC-koneistuksesta, että hän osaa piirtää CAD/CAM-ohjelmalla 2D-kuvan, jonka pohjalta hän valmistaa tarvittavat työstöradat. Hän osaa piirtää valmistettavasta osasta työpiirustuksen mitoitukseen ja tulostaa sen.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ käyttää CAD/CAM-ohjelmaa
- ♦ piirtää työpiirustuksen ja mitoittaa sen valmistuksen mukaisesti
- ♦ tulostaa työpiirustuksen
- ♦ siirtää työkappaleen kuvaruudulla oikeaan asentoon
- ♦ siirtää työkappaleen nollapisteeseen
- ♦ käyttää tyypillisiä tiedonsiirtoformaatteja
- ♦ mallintaa kappaleen dokumenttien perusteella
- ♦ tarvittaessa editoida kuvaa
- ♦ käyttää apuna piirustustasoja
- ♦ tehdä tarvittavat työstöradat
- ♦ post-processorin käytön ja tietää sen merkityksen
- ♦ valita työstöratiaan tarvittavat alkiot
- ♦ käyttää työkalukirjastoa ja osaa tehdä sinne uusia työkaluja
- ♦ valita sopivan työkalun käyttötarkoituksen mukaan
- ♦ asettaa oikeat lastuamisarvot ja lastunpaksuudet materiaalien mukaan
- ♦ valita sopivan työstömenetelmän koneistukseen
- ♦ käyttää työvaroja tarkoituksenmukaisesti

- ♦ hallitsee rouhinnan ja viimeistelyn työvaiheet
- ♦ tarkistaa työstöradan ennen sen siirtoa työstökoneelle
- ♦ korjata työstöradassa olevat virheet
- ♦ siirtää työstöradan työstökoneelle
- ♦ ottaa huomioon työstökoneen ominaisuudet työstöratioja tehdessä.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle arviointikoh-teittain. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkin-non osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvai-heista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmal-lisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee joissain kohdissa ohjausta	työskentelee itsenäisesti
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloittei-sesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työmenetelmien hallinta	osaa ohjatusti lukea ja kirjoittaa ohjelmalla eri tiedostoformaatteja, osaa ohjatusti tehdä työpiirustus-tuksen ja osaa luoda uuden tiedoston	osaa lukea ja kirjoittaa ohjelmalla eri tiedostoformaatteja, osaa tehdä työ-piirustuksen valmistuksen näkökulmasta ja hallitsee työstöratiojen ja mallinnuk-sen valmistuksen	osaa tehdä työstöradat, teh-dä mallinnuksen ja siirtää työstöradan työstökoneelle
CAD/CAM-järjestel-män käyttö	osaa käyttää ohjelman tyy-pillisiä toimintoja ja tehdä yksinkertaisia mallinnuksia ja työstöratioja	osaa muokata kuvaruudun toimintoja, tuntee ohjel-man parametrisyyden ja hyödyntää sitä työskente-lyssään	työskentelee CAD/CAM-ympäristössä tehokkaasti ja sujuvasti
		osaa käyttää post-prosesso-ria ja hallitsee työkalutie-doston käytön	käyttää ohjelman paramet-risyyttä hyväkseen ja osaa muokata ja käyttää työkalu-tiedostoa

Mallintaminen	osaa mallintaa kuvia ohjautusti	osaa mallintaa kuvia dokumenttien pohjalta	kiinnittää työn sujuvuuteen huomiota
		editoi ja muokkaa kuvaa tarvittaessa	hakee ratkaisuja ongelmatilanteessa
Työstöradat	osaa tehdä työstörojoja ohjeiden mukaisesti	osaa tehdä työstöradat ruuhinnalle ja viimeistelylle	osaa asettaa tarkoituksenmukaiset lastuamisarvot ja lastunpaksuudet
	osaa käyttää työkalukirjastoa.	valitsee sopivan työstöratatyyppin koneistettavaan kohteeseen.	käyttää työvaroja tarkoituksenmukaisesti, hallitsee ruuhinnan ja viimeistelyn työstöradat ja työvaiheet ja valitsee oikean terän käyttötarkoituksen mukaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa tulkita yksinkertaisia työpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita työpiirustuksen projektioita, leikkauksia, mitoituksia ja pintamerkkejä	hallitsee itsenäisesti koneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta saavuttaakseen laatuvaatimuksen	osaa valmistaa työkappaleen laatuvaatimusten mukaan	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti ja ymmärtää laadun merkityksen
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa kysymällä neuvoja hyödyntää matematiikkaa työsuorituksissaan.	käyttää matematiikkaa apuna työsuorituksissaan.	osaa soveltaa matematiikkaa työtehtävissä.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työpaikan työsuojeluohjeita		
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	on avoin ja joustava	on aktiivinen
Ammattietiikka	on täsmällinen ja pyrkii hyvään työsuoritukseen.	on tunnollinen ja tarkka.	työskentelee huolellisesti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa työpiirustuksen, tarvittavat mallinnukset ja työstöradat CAD/CAM-ohjelmalla ja siirtää työstöradat työstökoneelle työpaikalla tai mahdollisimman aidossa ympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.26 CAD/CAM-3D-työstöratojen valmistus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja hallitsee CNC- koneistuksen niin, että hän osaa CAD/CAM- ohjelmoinnin 3D- mallinnuksen ja työstöratojen valmistuksen.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ käyttää 3D CAD/CAM-ohjelmaa
- ◆ mallintaa 3D-kappaleen dokumenttien perusteella
- ◆ käyttää apuna piirustustasoja
- ◆ tehdä työstöratoja 2D- ja 3D-muodoille
- ◆ siirtää mallinnetun kappaleen nollapisteeseen
- ◆ käyttää tyypillisiä tiedonsiirtoformaatteja
- ◆ post-prosessorin käytön ja tietää sen merkityksen
- ◆ valita työstöratiaan tarvittavat muodot
- ◆ rajata työstöradan halutulle alueelle
- ◆ käyttää työkalukirjastoa ja osaa tehdä sinne uusia työkaluja
- ◆ valita sopivan työkalun käyttötarkoituksen mukaan
- ◆ asettaa oikeat lastuamisarvot ja lastunpaksuudet materiaalien mukaan

- ♦ valita sopivan työstömenetelmän koneistukseen
- ♦ käyttää työvaroja tarkoituksenmukaisesti
- ♦ rauhinnan ja viimeistelyn työvaiheet
- ♦ tarkistaa työstöradan ennen sen siirtoa työstökoneelle
- ♦ korjata työstöradassa olevat virheet
- ♦ siirtää työstöradan työstökoneelle ja koneistaa kappaleen
- ♦ ottaa huomioon työstökoneen ominaisuudet työstöratona tehdessä

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle arviointikohteittain.

Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee joissain kohdissa ohjausta	työskentelee itsenäisesti
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työmenetelmien hallinta	osaa ohjatusti lukea ja kirjoittaa ohjelmalla eri tiedostoformaatteja, osaa ohjautti tehdä työpiirustuksen	osaa tehdä työpiirustuksen valmistuksen näkökulmasta, osaa työstöraton ja mallinnuksen teon	osaa tehdä työstöradat osaa tehdä mallinnuksen, osaa siirtää työstöradan työstökoneelle
CAD/CAM- järjestelmän käyttö	osaa käyttää ohjelman tyypillisiä toimintoja, osaa tehdä yksinkertaisia mallinnuksia ja työstöraton	tuntee ohjelman parametrisyyden ja hyödyntää sitä työskentelyssään osaa käyttää post-prosessoria ja hallitsee työkalutiedoston käytön	työskentelee CAD/CAM- ympäristössä tehokkaasti ja sujuvasti

Koneistus	osaa siirtää työstöradan työstökoneelle ja koneistaa työkappaleen	mittaa ja asettaa tarvittavat terät työstökoneelle, kiinnittää kappaleen ja hakee nollapisteen	suorittaa omatoimisesti työkappaleen valmistuksen
Mallintaminen	osaa mallintaa 3D- kuvia ohjatusti	osaa mallintaa 3D- kuvia dokumenttien pohjalta, editoi ja muokkaa kuvaa tarvittaessa	suorittaa mallintamisen omatoimisesti
Työstöradat	osaa tehdä työstörojoja ohjeiden mukaisesti, osaa käyttää työkalukirjastoa.	osaa tehdä työstöradat rouhinnalle ja viimeistelylle, osaa rajata työstöradat halutulle alueelle ja valita sopivan työstöratatyyppin koneistettavaan kohteeseen.	osaa asettaa tarkoituksenmukaiset lastuamisarvot ja lastunpaksuudet
			käyttää työvaroja tarkoituksenmukaisesti
			hallitsee rouhinnan ja viimeistelyn työvaiheet ja järjestyksen
			valitsee oikean terän käyttötarkoituksen mukaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa tulkita yksinkertaisia työpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita työpiirustusta ja mallintaa kappaleen 3D-muotoon sen perusteella	osaa lukea työpiirustusta ja mallintaa kappaleen 3D-muotoon sen perusteella itsenäisesti
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta saavuttaakseen laatuvaatimuksen	osaa valmistaa työkappaleen laatuvaatimusten mukaan	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti ja ymmärtää laadun merkityksen
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa ohjatusti hyödyntää matematiikkaa työsuorituksissaan	käyttää matematiikkaa apuna työsuorituksissaan	osaa soveltaa matematiikkaa työtehtävissä

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työpaikan työsuojeluohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa järjestyksessä ja siistinä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	on avoin ja joustava	on aktiivinen
Ammattietiikka	on täsmällinen ja pyrkii hyvään työsuoritukseen.	on tunnollinen ja tarkka.	työskentelee huolellisesti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja tekee työpiirustuksen tai muiden dokumenttien perusteella kappaleen 3D-mallinnuksen ja työstöradat CAD/CAM-ohjelmalla ja siirtää työstöradat työstökoneelle työpaikalla tai mahdollisimman aidossa ympäristössä op-pilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.27 CNC-sorvaus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa käyttää CNC-ohjattua 2-akselista työstökoneetta. Hän osaa CNC-ohjelmoinnin ja tuntee terät ja terämateriaalit, leikkuunesteet ja raaka-aineet niin, että hän pystyy valmistamaan työpiirustuksen mukaisia, teollisuuden mitta- ja laatuvaatimukset täyttäviä monimuotoisia kappaleita.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ lukea työpiirustuksia ja tulkita koneenpiirustuksen projektiota, leikkauskuvantoja ja mitoituksia sekä ymmärtää niihin liittyvät toleranssit ja pintamerkit
- ♦ CAD/CAM-tekniikan perusteet
- ♦ käyttää CNC-ohjattua työstökoneetta turvallisesti
- ♦ valita piirustuksen mukaisen materiaalin ja työvarat
- ♦ suunnitella eri työvaiheiden keskinäisen järjestyksen ja niiden vaatimat kiinnitykset
- ♦ käyttää oikein erilaisia mittavälineitä sekä tarkastaa ja asettaa mittavälineen ennen käyttöä

- ◆ kartiopintoihin ja pyöristykseen liittyvää matematiikkaa ja mittaustekniikkaa
- ◆ ajaa koneen akselit referenssipisteisiin ja tarkastaa koneen toimintakunnon
- ◆ tunnistaa tavanomaisimmat koneen ilmoittamat virhekoodit
- ◆ vaihtaa istukan leuat, säätää leukojen paineen sekä sorvata tarvittaessa pehmeät leuat
- ◆ kiinnittää koneistettavan kappaleen niin, että kappaleen muoto- ja mittatarkkuus sekä pinnanlaatu säilyvät piirustuksen mukaisina
- ◆ käyttää oikein nostoapuvälineitä
- ◆ valita oikeat terät ja teräpalat
- ◆ määrittää taloudelliset työstöarvot eri terille ja erilaisille raaka-aineille
- ◆ asettaa ja mitata terät
- ◆ hakea ja asettaa nollapisteen sekä tehdä tarvittaessa korjauksia nollapisteeseen
- ◆ ottaa valmiin ohjelman työstökoneelle ja editoida sitä
- ◆ tehdä tavanomaisia ohjelmia ja käyttää niissä nirkonsäteen kompensointia ja työkiertoja
- ◆ testata ohjelman ennen varsinaista kappaleen ajoa
- ◆ huomioida lämmön vaikutuksen koneistuksessa
- ◆ käyttää teräkorjaimia
- ◆ tehdä asetuksen dokumentoinnin
- ◆ viimeistellä ja mitata valmistamansa kappaleen ja tehdä tarvittaessa korjauksia aikaansaadakseen konepajateollisuuden laatu- ja tarkkuusvaatimukset täyttävän kappaleen

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan koneistettavan osan vain ohjauksen avulla	hallitsee koneistuskokonaisuuden mutta tarvitsee ohjausta ongelmakohtissa	valmistaa itsenäisesti koneistettavan osan suunnitelman mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työmenetelmän hallinta	osaa kiinnittää kappaleen oikein, hakea nollapisteen ja koneistaa kappaleen valmiin ohjelman avulla	osaa käyttää teräkorjaimia ja editoida ohjelmaa osaa vaihtaa ohjelmaa, asetuksia ja kiinnityksiä uudelle kappaleelle	osaa tehdä itsenäisesti tavanomaisia työstöohjelmia, suunnitella työvaiheiden keskinäisen järjestyksen ja valmistaa tarvittaessa pehmeät leuat
Työvälineiden ja materiaalin hallinta	tarvitsee ohjausta käyttäköseen työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työväline- ja materiaalivalinnat sekä huolehtii työvälineiden kunnosta	huolehtii itsenäisesti työvälineiden ja materiaalien valinnasta, työvälineiden kunnosta ja työpisteen järjestyksestä
Mittaaminen	käyttää mittavälineitä huolellisesti	tekee tarvittavat mittaukset ja huolehtii mittavälineiden kunnosta	tekee tarvittavat mittaukset ja osaa huomioida mittauksen epävarmuustekijät, huolehtii mittavälineiden kunnosta ja säilytyksestä
Työstöarvot	tarvitsee ohjausta oikeiden työstöarvojen määrittämisessä.	osaa määrittää työstöarvoja mutta joutuu kysymään joissain kohdissa neuvoa.	määrittää itsenäisesti taloudelliset työstöarvot eriterille ja materiaaleille.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea yksinkertaisia koneenpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita koneenpiirustuksen projektiota, leikkauskuvantoja ja mitoituksia sekä niihin liittyviä toleransseja ja pintamerkkejä	hallitsee itsenäisesti koneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen ja ymmärtää työohjeet osaa raportoida työstään
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta	osaa valmistaa laatuvaatimusten mukaisia tuotteita	osaa valmistaa laatuvaatimusten mukaisia tuotteita ja ymmärtää laadun merkityksen
Materiaalitekniikka	tarvitsee ohjausta tunnistukseen eri materiaaleja ja niiden työstöominaisuuksia	tunnistaa eri materiaaleja ja pyrkii selvittämään itsenäisesti niiden työstöominaisuudet	hallitsee itsenäisesti tavanomaiset materiaalit ja niiden työstöominaisuudet
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	hyödyntää ohjatusti matematiikkaa työsuorituksissaan.	käyttää matematiikan ja fysiikan tietoja ja taitoja työsuorituksissaan.	osaa soveltaa matematiikkaa ja fysiikkaa erilaisten materiaalien, työvälineiden ja koneiden käytössä.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja käyttää koneen turvalaitteita	pitää työpaikan siistinä ja järjestyksessä	
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietikka	käyttää työvälineitä huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti ja huolehtii koneiden ja laitteiden huollosta ja korjauksesta.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa jonkin koneistettavan osan tai osakokonaisuuden CNC-ohjattua työstökoneetta käyttäen työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.28 CNC-jyrsintä (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa käyttää CNC-ohjattua 3-akselista tai moniakselista työstökoneetta. Hän osaa CNC-ohjelmoinnin ja CAD/CAM-tekniikan soveltamisen ja tuntee terät ja terämateriaalit, leikkuunesteet ja raaka-aineet niin, että hän pystyy valmistamaan työpiirustuksen mukaisia, teollisuuden mitta- ja laatuvaatimukset täyttäviä monimuotoisia kappaleita.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ lukea työpiirustuksia ja tulkita koneenpiirustuksen projektioita, leikkauskuvantoja ja mitoituksia sekä ymmärtää niihin liittyvät toleranssit ja pintamerkit
- ♦ 3D-piirtämisen 3D-työstön perusteet
- ♦ CAD/CAM-tekniikan soveltamisen CNC-koneistuksessa
- ♦ poimia CAD-kuvasta työstettävän geometrian ja tehdä siihen työstöradat CAM-ohjelmaa käyttäen sekä postprosessoida ohjelman CNC-koodiksi
- ♦ siirtää CNC-koodin työstökoneelle
- ♦ valita piirustuksen mukaisen materiaalin ja työvarat
- ♦ suunnitella eri työvaiheiden keskinäisen järjestyksen ja niiden vaatimat kiinnitykset
- ♦ käyttää oikein erilaisia mittavälineitä sekä tarkastaa ja asettaa mittavälineen ennen käyttöä
- ♦ erilaisten muotojen ja sijaintien määrittämiseen liittyvää matematiikkaa ja mittaustekniikkaa
- ♦ käyttää CNC-ohjattua työstökoneetta turvallisesti huomioiden suojaruusteiden merkityksen
- ♦ ajaa koneen akselit referenssipisteisiin ja tarkastaa koneen toimintakunnon
- ♦ tunnistaa tavanomaisimmat koneen ilmoittamat virhekoodit
- ♦ kiinnittää koneistettavan kappaleen tukevasti niin, että kappaleen muoto- ja mittatarkkuus sekä pinnanlaatu säilyvät piirustuksen mukaisina
- ♦ käyttää erilaisia kiinnitysajoneita kappaleen kiinnittämiseen
- ♦ käyttää oikein nostoapuvälineitä
- ♦ valita oikeat työstösuunnat huomioiden työstövoimat, terätaipumat ja värinät
- ♦ valita oikeat terät, teräpalat ja teräpäät, kiinnittää työkalut oikein ja tarvittaessa kunnostaa ne
- ♦ määrittää taloudelliset työstöarvot eri terille ja erilaisille raaka-aineille
- ♦ käyttää esiasetuslaitetta työkalumittojen määrittämiseen

- ♦ syöttää työkalutiedot koneeseen
- ♦ valita kulloiseenkin tilanteeseen sopiva kappaleen nollapiste
- ♦ hakea ja asettaa nollapisteen sekä tehdä tarvittaessa korjauksia nollapisteeseen
- ♦ ottaa valmiin ohjelman työstökeskukselle ja editoida sitä
- ♦ tehdä tavanomaisia ohjelmia ja käyttää niissä työkalun säteen kompensointia, työkiertoja ja aliohjelmointia
- ♦ testata ohjelman ennen varsinaista kappaleen ajoa
- ♦ käyttää työkalukorjaimia
- ♦ tehdä asetuksen dokumentoinnin
- ♦ viimeistellä ja mitata valmistamansa kappaleen ja tehdä tarvittaessa korjauksia

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
		Opiskelija/tutkinnon suorittaja	
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan koneistettavan osan vain ohjauksen avulla	hallitsee koneistuskokoonaisuuden mutta tarvitsee ohjausta	valmistaa itsenäisesti koneistettavan osan suunnitelman mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
		Opiskelija/tutkinnon suorittaja	
Työmenetelmän hallinta	osaa kiinnittää kappaleen oikein, hakea nollapisteen ja koneistaa kappaleen valmiin ohjelman avulla	osaa käyttää teräkorjaimia, editoida ohjelmaa, vaihtaa ohjelmaa, asetuksia ja kiinnityksiä uudelle kappaleelle sekä käyttää CAD/CAM-järjestelmää ohjelmoinnin apuvälineenä	hyödyntää monipuolisesti CAD/CAM-järjestelmää työstöohjelmien tekemisessä, tekee itsenäisesti tavanomaisia työstöohjelmia työstökoneen ohjauksen avulla, suunnittelee työvaiheiden keskinäisen järjestyksen, osaa tehdä ja käyttää kiinnitysjigejä

Työvälineiden ja materiaalin hallinta	tarvitsee ohjausta käyttääkseen työvälineitä tarkoitukseenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työväline- ja materiaaliavainnukset sekä huolehtii työvälineiden kunnosta	huolehtii itsenäisesti työvälineiden ja materiaalien valinnasta, työvälineiden kunnosta ja työpisteen järjestyksestä
Mittaaminen	käyttää mittavälineitä huolellisesti	tekee tarvittavat mittaukset ja huolehtii mittavälineiden kunnosta	tekee tarvittavat mittaukset ja osaa huomioida mittauksen epävarmuustekijät, huolehtii mittavälineiden kunnosta ja säilytyksestä
Työstöarvot	tarvitsee ohjausta oikeiden työstöarvojen määrityksessä.	osaa määrittää työstöarvoja mutta joutuu kysymään neuvoja joissain kohdissa.	määrittää itsenäisesti taloudelliset työstöarvot eri terille ja materiaaleille.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea yksinkertaisia koneenpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita koneenpiirustuksen projektioita, leikkauskuvantoja ja mitoituksia ja niihin liittyviä toleransseja ja pintamerkkejä	hallitsee itsenäisesti koneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen, ymmärtää työohjeet ja osaa raportoida työstään
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta	osaa valmistaa laatuvaatimusten mukaisia tuotteita	osaa valmistaa laatuvaatimusten mukaisia tuotteita ja ymmärtää laadun merkityksen
Materiaalitekniikka	tarvitsee ohjausta tunnistukseen eri materiaaleja ja niiden työstöominaisuuksia	tunnistaa eri materiaaleja ja pyrkii selvittämään itsenäisesti niiden työstöominaisuudet	hallitsee itsenäisesti tavanomaiset materiaalit ja niiden työstöominaisuudet
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	hyödyntää ohjatusti matematiikkaa työsuorituksissaan.	käyttää matematiikan ja fysiikan tietoja ja taitoja työsuorituksissaan.	osaa soveltaa matematiikkaa ja fysiikkaa erilaisten materiaalien, työvälineiden ja koneiden käytössä.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusmääräyksiä ja käyttää koneen turvalaitteita	pitää työpaikan siistinä ja järjestyksessä	
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	on aloitteellinen ja aktiivinen
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa jonkin koneistettavan osan tai osakokonaisuuden CNC-ohjattua työstökeskusta käyttäen työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.29 Hionta (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja tuntee hiomakoneiden rakenteen ja toiminnan, hionnan periaatteet, hiomakivien laadut, leikkuunesteet sekä raaka-aineet. Hän osaa hioa pyöröhiomakoneella, reikähiomakoneella ja tasohiomakoneella. Hän pystyy valmistamaan työpiirustuksen mukaisia, teollisuuden mitta- ja laatuvaatimukset täyttäviä kappaleita kustannustehokkaasti.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ mitata hiottavan kappaleen
- ◆ muoto- ja sijaintitoleranssit
- ◆ valita sopivan kiinnityksen hiottavaan kappaleeseen ja kiinnittää kappaleen
- ◆ lukea koneenpiirustuksia ja löytää niistä hiottavat pinnat
- ◆ selvittää hiottavan kappaleen työvarat
- ◆ vaihtaa hiomakiven
- ◆ tasapainottaa hiomakiven
- ◆ säätää ja valita oikeat työstöarvot

- ♦ timantoida hiomakiven oikea-aikaisesti, oikealta syvyydeltä ja oikealla nopeudella
- ♦ säätää hiomakoneenpöydän suoraksi tai koneenpiirustuksen mukaiseen kartioon
- ♦ mitata pinnan karheuden
- ♦ huolehtia leikkuunesteen oikeasta pitoisuudesta
- ♦ suunnitella kappaleelle oikean hiomajärjestyksen
- ♦ valita oikeantyyppisen kiven hiottavalle materiaalille
- ♦ tarkistaa kivenvaihdon yhteydessä kiven virheettömyyden
- ♦ kiinnittää kappaleen koneeseen niin, ettei se vahingoitu
- ♦ tunnistaa kiven materiaalin
- ♦ tunnistaa hiottavan kappaleen ominaisuudet
- ♦ käsitellä hiottuja kappaleita oikein
- ♦ tehdä koneelle päivittäiset ja viikoittaiset huoltotoimenpiteet.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta työsuunnitelman tekemiseen	tuntee erilaiset hiontamenetelmät, mutta tarvitsee ohjausta niiden käytössä	hallitsee itsenäisesti eri hiontamenetelmät
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Hiomakiven vaihtaminen	osaa vaihtaa ja tasapainottaa hiomakiven osaa tarkistaa, että hiomakivi on kunnossa	tunnistaa hiomakiven materiaalin ja osaa valita hiottavalle materiaalille oikean tyyppisen hiomakiven ohjattuna	osaa itsenäisesti suunnitella ja toteuttaa hiomakiven vaihtoon liittyvät toiminnot

Työkappaleen kiinnitys	tuntee koneenpiirustuksessa olevat muoto- ja sijaintitoleranssit ja osaa ohjattuna suunnitella työjärjestyksen	osaa valita oikeat työstöarvot ja kappaleen kiinnitykset ottaen huomioon pinnanlaatu- ja toleranssivaatimukset	osaa itsenäisesti suunnitella työn vaiheistuksen ja tehdä siitä suunnitelman, jossa huomioidaan työn kulku- ja työstöarvot
Hiontakoneen työpöydän oikaisu	osaa oikaista työpöydän ohjatusti	osaa säätää työpöydän haluttuun kartioon ohjatusti	osaa itsenäisesti säätää koneen kartiokkuuden huomioiden kappaleen hiontavaran
Leikkuunesteen kunnossapito	osaa lisätä tarvittaessa leikkuunestettä	osaa mitata leikkuunesteen pitoisuuden ja tarvittaessa säätää pitoisuutta	osaa itsenäisesti huoltaa leikkuunestejärjestelmän
Mittaaminen	valitsee oikeat mittavälineet mittaauksissa.	tekee eri mittavälineillä itsenäisiä mittauksia ja osaa asettaa ja tarkistaa mittavälineen.	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä arvioi mittaustuloksen oikeellisuutta.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea koneenpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita koneenpiirustuksen projektioita ja niihin liittyviä mitta- ja geometrisia toleransseja	hallitsee itsenäisesti koneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen ja osaa eri toleranssien merkityksen
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutusta työkohteessa.	tarkastelee matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti sekä huolehtii koneiden ja laitteiden huollosta ja korjauksesta.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa jonkin monimuotoisen hiontatyön työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työn valmistamisessa tarvitaan kahta eri hiontamenetelmää. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.30 FMS-järjestelmien käyttö (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa valmistaa kappaleita joustavalla valmistusjärjestelmällä, johon kuuluu NC-ohjattu kone. Hän hallitsee ja osaa käyttää FMS-järjestelmää ja robottia. Lisäksi hän pystyy valmistamaan järjestelmää hyväksi käyttäen teollisuuden mitta- ja laatuvaatimukset täyttäviä monimuotoisia kappaleita kustannustehokkaasti.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ työhön kuuluvat joustavan valmistusjärjestelmän käyttötehtävät
- ♦ järjestelmän ylläpidon perustehtävät
- ♦ työkappaleiden panostuksen ja purkamisen
- ♦ työkalujärjestelmän ja työkalujen asennukset
- ♦ järjestelmän ohjelmoinnin ja ohjelmien hallinnan
- ♦ teräasetusten teon sekä työkalukorjaustietojen määrittelyn ja niiden syöttämisen työstökoneisiin
- ♦ järjestelmän poistamisen mahdollisesta vikatilasta
- ♦ järjestelmän materiaalin hallinnan

- ♦ ohjelmoida robotin kappaleen vaihtoa varten
- ♦ käyttää hyllystöhissiä
- ♦ NC-ohjelmoinnin, joka tehdään CAD-piirustuksesta CAM-ohjelmointina
- ♦ valmistukseen tarvittavien terien valinnan
- ♦ valmistaa työpiirustuksen mukaisen kappaleen joustavalla valmistusmenetelmällä tai tuotantosolulla
- ♦ FMS-ajokortin A-tasoa vastaavat tiedot.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	tunnistaa järjestelmän osat	hallitsee järjestelmän käytön ohjattuna	hallitsee itsenäisesti järjestelmän käytön
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma- aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Järjestelmän käyttö	osaa poistaa valmiit kappaleet purkuasemasta ja asettaa työstettävät kappaleet oikeille paikoille panostus- asemaan	osaa suunnitella työjonon ohjeen mukaan	osaa itsenäisesti suunnitella työjonot taloudellisesti oikein
Työkappaleen kiinnitys	tuntee koneenpiirustuksessa olevat muoto- ja sijaintitoleranssit ja osaa ohjattuna suunnitella kappaleen kiinnityksen	osaa valita oikeat työstöarvot ja kappaleen kiinnitykset ottaen huomioon pinnanlaatu- ja toleranssi- vaatimukset	osaa itsenäisesti suunnitella työn vaiheistuksen ja tehdä siitä suunnitelman, jossa huomioidaan työn kulku ja työstöarvot
Järjestelmän ohjelmien hallinta	osaa lisätä ja poistaa materiaalit järjestelmästä ohjetta hyväksi käyttäen	hallitsee materiaalivaraston	osaa ennakoida materiaalitarpeen ja materiaalin tilauksen
Järjestelmän poistaminen vikatilasta	tunnistaa häiriötilan järjestelmässä.	osaa paikallista häiriön ja hakea apua oikealta henkilöltä.	osaa itsenäisesti purkaa häiriötilanteen.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Ohjeiden ymmärtäminen	hahmottaa järjestelmän laajuuden	osaa tulkita järjestelmän antamia tietoja	osaa tulkita järjestelmän antamia tietoja ja osaa tehdä oikeita johtopäätöksiä niiden perusteella
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutusta työkohteessa.	tarkastelee matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti sekä huolehtii koneiden ja laitteiden huollosta ja korjauksesta.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon suorittaja käyttää joustavaa valmistusjärjestelmää jonkin osan valmistamisen yhteydessä työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Ammattitaidon osoittamiseen tarvitaan NC-työstökoneita ja FMS-järjestelmää ja robottia. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.31 Manuaalikoneistus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja osaa tehdä työpiirustusten mukaan manuaalisilla työstökoneilla tarkkuutta ja hyvää pinnanlaatua vaativia koneistustyökokonaisuuksia, joissa on tarkkoja sovitteita sekä vaativilla muoto- ja sijaintitoleransseilla määriteltyjä yksityiskohtia. Työkappaleiden koneistettavien pintojen yleistoleranssiaste on keskiaste (ISO 2768-m). Sorvattavissa kappaleissa on lieriöitä, kartioita ja kierteitä. Jyrsintäpinoissa tulee olla tasopintojen lisäksi olakkeita, hammastuksia ja kiilauria. Tutkinnon suorittajan on osattava myös työkappaleiden viimeistelytyöt.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ sorvata ulko- ja sisäpuolisia kierteitä
- ◆ työkappaleen oikean kiinnittämisen
- ◆ valmistuksessa tarvittavien asetusten tekemisen
- ◆ pehmeiden leukojen koneistamisen
- ◆ suorittaa kaikki työaikaiset ja valmiin työn tarkastusmittaukset
- ◆ tarkistaa työkappaleen mitat mitta-, muoto- ja sijaintitoleransseineen ja verrata niitä piirustuksen asettamiin vaatimuksiin
- ◆ mitata eri mittavälineillä monipuolisesti
- ◆ valmistaa kappaleen sovittamalla sitä vastakappaleeseen
- ◆ mitata pinnankarheuden valmistetusta kappaleesta
- ◆ terien valinnat ja teräasetusten teon
- ◆ valmistettavan kappaleen materiaalien työstöominaisuudet
- ◆ valmistettavan kappaleen lämpökäsittelyn
- ◆ valmistaa hammaspyörän jyrsinkoneella välillistä jakoa hyväksi käyttäen
- ◆ käyttää jyrsinkoneen jakopäätä ja hallitsee jakopään käyttöön liittyvän matematiikan
- ◆ laskea tarvittavat mitat hammaspyörän mittaamista varten ja osaa mitata hammaspyörän
- ◆ työvaiheiden suunnittelussa ottaa huomioon kappaleen kiinnityksen vaikutuksen valmistusjärjestykseen ja vaadittavien toleranssien toteutumiseen

- ♦ vaativien kappaleiden mittaustekniikan
- ♦ tehdä pikateräsmuototeriä
- ♦ kunnostaa terät ja teräpäät
- ♦ käyttää avarrustyökaluja jyrsinkoneessa.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	tarvitsee ohjausta alkuun päässä	työskentelee itsenäisesti suunnitelman mukaan
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta työstömenetelmien tunnistamiseen	tuntee erilaiset työstömenetelmät, mutta tarvitsee ohjausta niiden käytössä	hallitsee itsenäisesti eri työstömenetelmät
Aloitekyky ja yrittäjäjys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Sorvaus	osaa sorvata sisä- ja ulkopuolisia lieriöpintoja, joissa yleistoleranssiaste on hieno	osaa sorvata sisä- ja ulkopuolisia kartioita vaadittuun pinnanlaatuun sekä hallitsee siniviivaimen käytön	osaa käyttää monipuolisesti sorvia ja osaa valmistaa sisä- ja ulkopuolisia kierteitä sorvaamalla
Jyrsintä	osaa asettaa tarvittavat työstöarvot jyrsinkoneeseen ja osaa kiinnittää kiinnittimen jyrsinkoneen pöydälle	osaa kunnostaa terät ja käyttää avarrustyökalua	osaa käyttää jyrsinkonetta monipuolisesti ja osaa valmistaa työpiirustuksen mukaisia kappaleita itsenäisesti
Jakopään käyttö	osaa kiinnittää ja kellottaa jakopään jyrsinkoneen pöydälle	hallitsee jakopään käyttöön liittyvän matematiikan	osaa valmistaa hammaspyörän jyrsinkoneella jakopäätä hyväksi käyttäen itsenäisesti ja osaa mitata hammaspyörän

Työkappaleen kiinnitys	tuntee koneenpiirustuksessa olevat muoto- ja sijaintitoleranssit ja osaa ohjattuna suunnitella työjärjestyksen	osaa valita oikeat työstöarvot ja kappaleen kiinnitykset ottaen huomioon pinnanlaatu- ja toleranssivaatimukset	osaa itsenäisesti suunnitella työn vaiheistuksen ja tehdä siitä suunnitelman, jossa huomioidaan työn kulku ja työstöarvot
Mittaaminen	valitsee oikeat mittavälineet mittauksissa.	tekee eri mittavälineillä itsenäisiä mittauksia ja osaa asettaa ja tarkistaa mittavälineen.	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti sekä arvioi mittaustuloksen oikeellisuutta.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa lukea ja piirtää koneenpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita koneenpiirustuksen projektioita ja niihin liittyviä mitta- ja geometrisia toleransseja	hallitsee itsenäisesti koneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen ja osaa eri toleranssit
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutusta työkohteessa.	tarkastelee matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa siistinä ja järjestyksessä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti sekä huolehtii koneiden ja laitteiden huollosta ja korjauksesta.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa jonkin koneistettavan osan tai osakokonaisuuden työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työn valmistamisessa tarvitaan kärkisorvia, jyrsinkonetta ja porakonetta. Lisäksi tarvitaan riittävä määrä apulaitteita, esim. jakopää ja koneruuvipuristin. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.32 Konepajamittaus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa suorittaa tyypillisiä konepajamittauksia 0,01 mm:n tarkkuudella käyttäen ei-digitaalisia mittalaitteita. Hän osaa mitata pituuksia, leveyksiä ja syvyyksiä sekä sisä- ja ulkopuolisia halkaisijoita ja todentaa epäpyöreyyksiä sekä tehdä mittapöytäkirjan mittaamastaan tuotteesta.

Tutkinnon osan suorittaja osaa käyttää mittakonetta niin, että osaa tehdä sijaintimittauksia.

Tutkinnon suorittaja osaa

- ♦ lukea työpiirustuksia
- ♦ käyttää työntömittaa
- ♦ käyttää erilaisia mikrometrejä
- ♦ käyttää astemittaa
- ♦ käyttää mittakelloa
- ♦ käyttää mittapaloja
- ♦ mitata pinnan karheutta
- ♦ käyttää siniviivainta
- ♦ tunnistaa kierteen
- ♦ tehdä mittapöytäkirjan
- ♦ tunnistaa mittaasepävarmuustekijät ja ottaa ne huomioon mittauksissa
- ♦ suorittaa kaarimikrometrin päivittäiskalibroinnin
- ♦ käyttää mittakonetta
- ♦ laadun tärkeyden yrityksen toiminnalle
- ♦ huomioida omissa työtehtävissään laatuajattelun

- ♦ tehdä kirjallisen kuvauksen mittausprosessista, jota noudattaen työkappaleen mittauksen voi suorittaa.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessien hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta vaativimmissa mittauksissa osaa perusmittaukset itsenäisesti, mutta saa oikeat mittaustulokset vaativimmissa mittauksissa vasta ohjauksen jälkeen	osaa kysyä tarvittaessa neuvoa saa oikeat mittaustulokset muutaman mittauskerran jälkeen	työskentelee itsenäisesti saa oikeat mittaustulokset joutuisasti
Aloitekyky ja yrittäjyys	tuntee laadun periaatteet.	tuntee ISO 9001 -standardin peruskäsitteet.	on huolellinen ja tarkka.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työmenetelmien hallinta	osaa käyttää työntömittaa ja kaarimikrometriä	hallitsee tyypillisten mittavälineiden käytön	hallitsee mittavälineiden käytön ja osaa tehdä mittapöytäkirjan
Mittakoneen käyttö	osaa mitata pituuksia mittakoneella	hallitsee pituuksien ja sijaintien mittaamisen mutta saattaa tarvita ohjausta	hallitsee pituuksien ja sijaintien mittaamisen ja tekee mittauksista mittapöytäkirjan
Mittavälineiden käyttö	osaa käyttää perusmittavälineitä tarvitsee ohjausta esimerkiksi mittakellojen ja mittapalojen käytössä	osaa käyttää mittakelloa ja mittapaloja itsenäisesti tarvitsee ohjausta mittakoneen käytössä	osaa tehdä sijaintimittauksia itsenäisesti mittakoneella

Laatuajattelu	tuntee laadun periaatteet	tuntee ISO 9001 -standardin peruskäsitteet	tuntee laadun tärkeyden yrityksen toiminnalle ja osaa ottaa huomioon omassa työskentelyssään laadun
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa ohjatusti hyödyntää matematiikkaa työsuorituksissaan.	käyttää matematiikkaa apuna työsuorituksissaan.	osaa soveltaa matematiikkaa työtehtävissä.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa tulkita yksinkertaisia työpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita työpiirustuksen projektioita, leikkauksia, mitoituksia ja pintamerkkejä	hallitsee itsenäisesti kooneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen
Materiaalinhallinta	tarvitsee ohjausta	pyrkii selvittämään puuttuvat tiedot	osaa etsiä tarvitsemaansa tietoa itsenäisesti eri lähteistä
Laadunhallinta	tuntee laadun merkityksen	osaa ottaa huomioon mittausepävarmuustekijät	osaa korjata työsuoritustaan tarvittaessa
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa ohjatusti hyödyntää matematiikkaa työsuorituksissaan.	käyttää matematiikkaa apuna työsuorituksissaan.	osaa soveltaa matematiikkaa työtehtävissä.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa järjestyksessä ja siistinä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	on yhteistyökykyinen	toimii vuorovaikutteisesti	toimii rakentavasti ja hyvää lopputulosta edistävasti
Ammattietiikka	käyttää mittavälineitä huolellisesti.	huolehtii mittavälineiden kunnosta ja säilytyksestä.	tekee mittavälineiden päivittäiskalibroinnit tarkasti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja laatii ennen mittauksia työprosessin kuvauksen, jossa käsitellään kappaleen mittaaminen. Tutkinnon suorittaja mittaa kappaleita ja laatii mittapöytäkirjan työprosessinsa ohjeiden mukaisesti. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.33 Moniakselinen valmistus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja tuntee moniakselisen työstökoneen tuomat edut ja hyödyt. Hän käyttää ohjelmoinnissa koneen ohjausta tai CAM-ohjelmaa ja tarkistaa työstöradan ennen koneistusta. Hän osaa laskea lastuamisarvot koneistukseen ja osaa kiinnittää valmistettavan työkappaleen moniakselisen valmistuksen vaatimusten mukaisesti

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ hyödyntää moniakselisen työstökoneen tarjoamat mahdollisuudet
- ◆ ottaa huomioon IT6-tarkkuusasteen vaatimukset valmistuksessa
- ◆ ohjelmoida työstökoneen
- ◆ siirtää ohjelman työstökoneelle
- ◆ kiinnittää työkappaleen työstökoneeseen siten, että se voidaan koneistaa useista suunnista ja hallitsee siihen liittyvän matematiikan
- ◆ tarkistaa ja huoltaa ympäristössä käytettäviä teriä
- ◆ mitata terät ja asettaa tai poistaa niitä työkalutaulukosta ja työkalumakasiinista
- ◆ laskea ja asettaa oikeat lastuamisarvot
- ◆ hakea ja tarvittaessa siirtää nollapistettä työkappaleessa
- ◆ käyttää kosketusanturia
- ◆ käyttää teräkorjaimia
- ◆ simuloinnin avulla tarkistaa ohjelman
- ◆ korjata virheellisen ohjelman

- ♦ suorittaa tarvittavat mittaukset ja tehdä mittapöytäkirjan laatujärjestelmän mukaisesti
- ♦ huomioida taloudelliset työmenetelmät
- ♦ suunnitella työvaiheet etukäteen
- ♦ arvioida omaa työsuoritustaan
- ♦ huomioida työturvallisuuden työsuorituksissaan.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle arviointikohteittain. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	työskentelee itsenäisesti
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työmenetelmien hallinta	ymmärtää moniakselisen valmistuksen tuomat edut ja hyödyt	osaa mitata, asettaa ja poistaa teriä työkalumakasiinista	osaa suunnitella työkappaleen työvaiheet etukäteen,
	hallitsee moniakselisen työstökoneen koordinaattiston	osaa suunnitella valmistuksen eri työvaiheet	osaa huomioida käytettävät terät ja laskea niille lastuamisarvot koneistettavan työkappaleen mukaan huomioi siisteyden ja puhtauden ympäristössä
Moniakselisen työstökoneen hallinta	osaa ohjelmoida yksinkertaisia moniakselisella työstökoneella tehtäviä muotoja	osaa ohjelmoida moniakselisen työstökoneen ja osaa tarkistaa tekemänsä ohjelman	osaa ohjelmoida moniakselisen työstökoneen itsenäisesti ja osaa tarkistaa ja korjata ohjelman tarvittaessa

Työkappaleen kiinnitys	osaa kiinnittää työkappaleen tyyppillisillä kiinnitysmenetelmillä työstökoneeseen ja osaa hakea nollapisteen työkappaleeseen	käyttää kosketusanturia	osaa kiinnittää työkappaleen usean suunnan koneistusta varten ja osaa hakea nollapisteen työkappaleeseen kosketusanturilla
Mittaaminen	osaa suorittaa tyyppilliset mittaukset työkappaleelle.	osaa mitata työkappaleen ja tekee siitä mittapöytäkirjan.	osaa mitata työkappaleen ja tekee siitä mittapöytäkirjan itsenäisesti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa tulkita yksinkertaisia työpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita työpiirustuksen projektioita, leikkauksia, mitoituksia ja pintamerkkejä	hallitsee itsenäisesti koneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen
Materiaalinhallinta	tarvitsee ohjausta materiaalien valinnassa	tunnistaa materiaaleja ja pyrkii selvittämään niiden työstämisen sekä ottaa huomioon oikeat työvarat	hallitsee itsenäisesti tavanomaiset materiaalit ja niiden työstön sekä merkkää palauttamansa materiaalit
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta saavuttaakseen laatuvaatimuksen	osaa valmistaa työkappaleen laatuvaatimusten mukaan	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti ja ymmärtää laadun merkityksen
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa ohjatusti hyödyntää matematiikkaa työsuorituksissaan.	käyttää matematiikkaa apuna työsuorituksissaan.	osaa soveltaa matematiikkaa työtehtävissä.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa järjestyksessä ja siistinä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti sekä huolehtii koneiden ja laitteiden huollosta ja korjausta.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa työkappaleen IT6-tarkkuusasteen vaatimusten mukaisesti työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Valmistuksessa käytetään moniakselista työstökoneetta. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.34 Tarkkuuskoneistus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa käyttää hiomakoneetta sekä suurnopeuskoneetta tai CNC-jyrsinkoneetta tai CNC-sorvia valmistaessaan osan tai osia. Hän tuntee kovien materiaalien työstön erityispiirteet. Tutkinnon suorittaja osaa tehdä 3D-työstöradat CAM-ohjelmalla.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ käyttää useita koneistusmenetelmiä
- ♦ tehdä työsuunnitelman etukäteen
- ♦ tulkita työpiirustuksesta projektiot, leikkauskuvannot, mitoitukset, toleranssit ja pintamerkinnot
- ♦ valita työhön sopivan koneen
- ♦ valita oikeat terät ja teräpalat
- ♦ mitata ja asettaa terät työstökoneeseen
- ♦ valita koneistettavan materiaalin mukaan oikeat lastuamisarvot
- ♦ suorittaa koneistukset oikeassa järjestyksessä

- ◆ kiinnittää monimutkaisen työkappaleen työstökoneeseen niin, että työkappale ei vaurioidu
- ◆ hakea nollapisteen työkappaleeseen
- ◆ valmistaa työkappaleen tarkkuusasteen IT5 mukaisesti ja pinnanlaadultaan Ra 0,8
- ◆ käyttää teräkorjaimia
- ◆ valmistaa 3D-työstöratoja CAM-ohjelman avulla
- ◆ valmistaa ja testaa työstöradat
- ◆ käyttää mittavälineitä työvälineen osan laadun varmistamisessa.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle arviointikohteittain. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessien hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	työskentelee itsenäisesti
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työmenetelmien hallinta	hallitsee työstökoneiden käytön	osaa käyttää teräkorjaimia, tehdä ja editoida ohjelmaa, vaihtaa ja testata ohjelman sekä tehdä asetuksia ja kiinnityksiä uudelle kappaleelle	osaa tehdä itsenäisesti työohjelman, tarkistaa ja editoida ohjelman itsenäisesti ja suunnitella työvaiheiden keskinäisen järjestyksen
3D-työstöradat	valmistaa työstöratoja CAM-ohjelmalla	valmistaa ja tarkistaa työstöradat ja tarvittaessa muuttaa niitä	hallitsee omatoimisesti työstöratojen valmistuksen

Koneistus IT5 ja pinnanlaadun Ra 0,8 mukaisesti	osaa suorittaa tarvittavat mittaukset ja tarvittaessa koneistaa työkappaleen uudestaan	tarvittaessa muuttaa asetuksia oikeaan lopputulokseen pääsemiseksi	saavuttaa tarkkuusarvot omatoimisesti
Työvälineiden ja materiaalien hallinta	tarvitsee ohjausta työvälineiden käytössä	valitsee tarkoituksenmukaiset työvälineet ja kiinnitysmenetelmät, huolehtii työvälineiden kunnosta ja valitsee materiaalit tarkoituksenmukaisesti	huolehtii itsenäisesti työvälineiden ja materiaalien valinnoista, työvälineiden kunnosta ja työpisteen siisteydestä
Työstöarvot	käyttää oikeita lastuamisarvoja ohjatusti.	osaa määrittää lastuamisarvot.	määrittää lastuamisarvot ja tarvittaessa muuttaa niitä.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa tulkita yksinkertaisia työpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita työpiirustuksen projektioita, leikkauksia, mitoituksia ja pintamerkkejä	hallitsee itsenäisesti koneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen
Materiaalinhallinta	tarvitsee ohjausta materiaalien valinnassa	tunnistaa materiaaleja ja pyrkii selvittämään niiden työstämisen sekä ottaa huomioon oikeat työvarat	hallitsee itsenäisesti tavantomaiset materiaalit ja niiden työstön sekä merkkää palauttamansa materiaalit
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta saavuttaakseen laatuvaatimuksen	osaa valmistaa työkappaleen laatuvaatimusten mukaan	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti ja ymmärtää laadun merkityksen
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa ohjatusti hyödyntää matematiikkaa työsuorituksissaan.	käyttää matematiikkaa apuna työsuorituksissaan.	osaa soveltaa matematiikkaa työtehtävissä.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa järjestyksessä ja siistinä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti ja huolehtii koneiden ja laitteiden huollosta ja korjausta.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa työkappaleen tarkkuusasteen IT5 vaatimusten mukaisesti työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Valmistuksessa käytetään hiomakoneen lisäksi suurnopeuskonetta tai CNC-jyrsin-konetta tai CNC-sorvia. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.35 Työstö kipinätyöstökoneella (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa käyttää valmistuksessa uppokipinätyöstökonetta tai lankasahaa. Uppokipinätyöstökoneella hän saavuttaa VDI 3400 -taulukon mukaisia pinnanlaatuja ja lankasahalla vastaavasti Ra 0,56–1,60 pinnanlaatuja. Hän osaa suorittaa tarvittavat työvaiheet ennen koneistusta.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ käyttää uppokipinäkonetta tai lankasahaa
- ◆ ottaa huomioon IT7-IT5 tarkkuusasteen vaatimukset valmistuksessa
- ◆ huomioida uppokipinätyöstössä VDI 3400 -taulukon mukaisen pinnanlaatuvaatimuksen
- ◆ ottaa huomioon lankasahauksessa Ra 0,56–1,60 pinnanlaatuvaatimukset valmistuksessa
- ◆ tulkita työpiirustusta
- ◆ kiinnittää työkappaleen työstökoneeseen ja hallitsee siihen liittyvän matemaatiikan

- ♦ käyttää esiasetuksissa käytettäviä apulaitteita
- ♦ asettaa tarvittavat elektrodit ja lankasahauslangan ja muut työstöön liittyvät työvälineet työstökoneeseen
- ♦ laskea ja asettaa oikeat työstöarvot ja huuhtelut
- ♦ huomioida tarvittavat työvarat työvaiheittain
- ♦ hakea nollapisteen työkappaleeseen valmistuksen kannalta edullisimpaan kohtaan ja tarvittaessa osaa muuttaa nollapisteen paikan
- ♦ ohjelmoida työstökoneen
- ♦ käyttää työkiertoja
- ♦ simuloinnin avulla tarkistaa ohjelman
- ♦ korjata virheellisen ohjelman
- ♦ suorittaa tarvittavat mittaukset ja tekee mittapöytäkirjan laatu järjestelmän mukaisesti
- ♦ huomioida taloudelliset työmenetelmät
- ♦ suunnitella työvaiheet etukäteen
- ♦ arvioida omaa työsuoritustaan
- ♦ huomioida työturvallisuuden työsuorituksissaan.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle arviointikohdeittain. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
1. Työprosessin hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	työskentelee itsenäisesti
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työmenetelmien hallinta	osaa kiinnittää työkappaleen, hakea nollapisteen ja koneistaa työkappaleen	osaa käyttää kipinätyöstökoneita ja huomioida IT7-IT5 tarkkuusasteen tai pinnanlaadut Ra 0,56–1,6 tai VDI 3400 -taulukon mukaiset vaatimukset	osaa käyttää kipinätyöstökoneita itsenäisesti ja huomioida dokumenttien mukaisen laatuvaatimuksen valmistuksessa
Työstökoneen ohjelmointi ja ohjelman tarkistus	osaa tarkistaa työstöohjelman	ohjelmoi työstökoneen, tarkistaa ohjelman ja tarvittaessa korjaa sen	ohjelmoi työstökoneen, tarkistaa ohjelman ja korjaa sen tarvittaessa itsenäisesti
Työvaiheiden hallinta	osaa suunnitella työvaiheet ja tietää työvarojen merkityksen	osaa etukäteen suunnitella työvaiheiden järjestyksen, määrittelee työvarat, laskee työstöarvot työvaiheittain ja asettaa huuhtelun sekä tuntee nollapistekiinnitysjärjestelmän	osaa etukäteen suunnitella eri työvaiheiden järjestyksen itsenäisesti, määrittelee tarvittavat työvarat itsenäisesti ja hallitsee työvaiheisiin liittyvien työstöarvojen laskemisen ja käytön itsenäisesti
Elektrodien tai lankasahan langan asetus	osaa kiinnittää elektrodin pitimeen ja asettaa ne työstökoneeseen.	osaa asettaa elektrodin upokipinätyöstökoneeseen kellottaen sen tai asettaa lankasahan langan sekä tuntee esiaselaitteiden tuomat hyödyt.	osaa käyttää esiaselaitetta.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa tulkita yksinkertaisia työpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita työpiirustuksen projektioita, leikkauksia, mitoituksia ja pintamerkkejä	hallitsee itsenäisesti koneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen
Materiaalinhallinta	tarvitsee ohjausta materiaalien valinnassa	tunnistaa materiaaleja ja pyrkii selvittämään niiden työstämisen sekä ottaa huomioon oikeat työvarat	hallitsee itsenäisesti tavantomaiset materiaalit ja niiden työstön sekä merkkää palauttamansa materiaalit
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta saavuttaakseen laatuvaatimuksen	osaa valmistaa työkappaleen laatuvaatimusten mukaan	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti ja ymmärtää laadun merkityksen
Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	osaa ohjatusti hyödyntää matematiikkaa työsuorituksissaan.	käyttää matematiikkaa apuna työsuorituksissaan.	osaa soveltaa matematiikkaa työtehtävissä.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa järjestyksessä ja siistinä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti, huolehtii koneiden ja laitteiden huollosta ja korjauksesta.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa työvälineen osan IT7-IT5 tarkkuusasteen ja pinnanlaadulta Ra 0,8–Ra 0,4 vaatimusten mukaisesti työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Valmistuksessa käytetään työvälinealalle tyypillistä työstökonetta, lankasahaa tai uppokipinäkonetta. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.36 Työvälineiden valmistus ja kunnossapito (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa työvälineiden valmistuksen ja kunnossapidon. Hän osaa mittavälineiden avulla tarkistaa valmistamansa tuotteen mittatarkkuuden ja laadullisuuden ja tekee osasta mittapöytäkirjan.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ lukea työpiirustuksia
- ♦ tehdä valmistettavasta työvälineestä työsuunnitelman
- ♦ tehdä tarvittavat apuvälineet työkappaleen kiinnittämiseksi työstökoneeseen
- ♦ kiinnittää monimutkaisen työkappaleen työstökoneeseen
- ♦ valmistaa työkappaleen tai terän toleranssien IT6 mukaisesti
- ♦ tuntee sovitteet ja osaa valmistaa osat niiden mukaan
- ♦ osaa sovittaa työvälineen osat ja hallitsee työvälineen kokoonpanon ja purkamisen
- ♦ timanttikiillotuksen
- ♦ kaavauksen
- ♦ valmistaa lastuavan työkalun ja kiinnittimet
- ♦ tehdä mittapöytäkirjan
- ♦ työvälineiden huollon ja kunnossapidon.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle arviointikohteittain. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
1. Työprosessien hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ohjausta	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	työskentelee itsenäisesti

Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	pyrkii työskentelemään joutuisasti.	työskentelee oma-aloitteisesti ja joutuisasti.
-----------------------------	----------------------------	-------------------------------------	--

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työvälinevalmistuksen työstömenetelmät	tuntee eri menetelmät ja osaa kiinnittää kappaleen	osaa suunnitella työvälineen valmistuksen, osaa kiinnittää kappaleen yleisimmillä menetelmillä ja osaa tehdä asetuksia työkappaleiden nopeaa vaihtoa varten	osaa suunnitella työvälineen valmistuksen itsenäisesti ja osaa suunnitella ja valmistaa kiinnitysmenetelmiä työkappaleelle
Työvälineen kokoonpano	osaa suorittaa yksinkertaisen työvälineen kokoonpanon	osaa suorittaa työvälineen kokoonpanon ja varmistaa työvälineen toiminnan,	tuntee sovitteiden merkityksen työvälineiden toiminnalle, varmistaa työvälineen oikean toiminnan ja huolehtii siisteydestä ja puhtaudesta
Timanttkiillotus	osaa suorittaa kiillotuksen	kiillottaa pinnan luokkaan SPI A3	kiillottaa pinnan SPI A3 -luokkaan omatoimisesti
Kaavaus	osaa suorittaa kaavauksen	osaa suorittaa tasopinnan kaavauksen	osaa suorittaa tasopinnan kaavauksen omatoimisesti
Lastuavan työkalun ja kiinnittimen valmistus	osaa valmistaa lastuavan työkalun	osaa valmistaa lastuavan työkalun kiinnittimen	osaa omatoimisesti valmistaa lastuavan työkalun ja kiinnittimen
Työvälineen huolto ja kunnossapito	osaa huoltaa työvälineen.	osaa huoltaa työvälineen ja tietää huollon merkityksen työvälineen toiminnalle.	huolehtii työvälineen huollosta, osaa suorittaa tarvittavia kunnossapidollisia tehtäviä työvälineelle ja ottaa huomioon puhtauden, siisteyden ja huolellisuuden huoltotoimenpiteissä.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	osaa tulkita yksinkertaisia työpiirustuksia ja hahmottaa piirustuksen mukaisen kappaleen	osaa tulkita työpiirustuksen projektioita, leikkauksia ja mitoituksia	hallitsee itsenäisesti kooneenpiirustuksen lukemisen ja piirtämisen
Materiaalien hallinta	tarvitsee ohjausta materiaalien tunnistuksessa	tunnistaa materiaaleja ja pyrkii selvittämään niiden työstämisen	hallitsee itsenäisesti tavantomaiset materiaalit ja niiden työstön
Laadunhallinta	tarvitsee ohjausta laatuvaatimusten tunnistamisessa	tunnistaa laatuvaatimukset	osaa korjata työsuoritustaan laatuvaatimusten mukaisesti

Matematiikan ja luonnontieteiden taidot	ymmärtää fysikaalisten suureiden merkityksen.	päättelee fysikaalisten suureiden muutosten vaikutusta työkohteessa.	tarkastelee matematiikan avulla eri suureiden vaikutusta toimintaan.
---	---	--	--

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikein	pitää työpaikkansa järjestyksessä ja siistinä
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tarvitsee ohjausta ja esimerkkejä	etsii tietoa ja ratkaisee ongelmia avustettuna	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti
Vuorovaikutus ja yhteistyö	ottaa huomioon toiset työntekijät	toimii vuorovaikutteisesti	toimii aktiivisena työparina tai ryhmän jäsenenä
Ammattietiikka	käyttää työvälineitä huolellisesti.	työskentelee vastuuntuntoisesti ja huolehtii työvälineistä ja työympäristöstä.	työskentelee huolellisesti ja tarkasti ja huolehtii koneiden ja laitteiden huollosta ja korjauksesta.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa työvälineen tai työvälineen osan työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Tutkinnon suorittaja varmistaa työvälineen tai sen osan toiminnan ja toimivuuden. Työn valmistamisessa käytetään työvälinealan työmenetelmiä. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.37 CAD/CAM-suunnittelu ja -valmistus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa mallintaa CAD-ohjelmalla valumallin ja keernalaatikon sekä määrittellä niihin CAM-ohjelmalla toimivat työstöradat.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ mallintaa valumallin pinnat tai solidit CAD-ohjelman avulla
- ♦ poistaa turhat osat sähköisestä geometriasta
- ♦ skaalata kutistumat, lisätä työstövarat, hellitykset, jakopinnat ja keernoitukseen riittävät keernakannat
- ♦ käyttää tasoja, värejä sekä viivatyyppejä ja -leveyksiä standardien mukaan
- ♦ tulostaa tietokoneella tarvittavat leikkaukset uloslyönniksi
- ♦ generoida mallin ja keernalaatikon työstöradat kuvaruudulle osaten myös tarkistaa työstöradat ja ehkäistä koukkaukset
- ♦ koneistaa mallin ja keernalaatikon oikeasta mallimateriaalista riittävän pienellä pinta-askelluksella
- ♦ tietää koneistettavat muoviblokkimateriaalit ja niiden käyttäytymisen työstön aikana
- ♦ valita oikeat syöttö- ja kierrosnopeudet
- ♦ asemoida kappaleen sähköisesti niin, että koneistus on mahdollista
- ♦ lähettää työstöradat koneistuskeskukselle
- ♦ tuntee ja ymmärtää postprosessoinnin käytön.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessien hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Suunnitelmallinen työskentely	Opiskelija/tutkinnon suorittaja tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti

Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan toimivan geometrian ja työstöradan vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	mallintaa geometriasta ja työstöradioista toimivan mallin ja keernalaatikon annettujen dokumenttien mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	vaatii alussa ohjausta ja huomioi yrittäjäyden.	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työkoneiden käyttö	valitsee työkalut työstettävään kappaleeseen nähden oikein asettaa kierrosluvut ja syötön oikein kykenee lähettämään työstöradat koneistuskeskuskelle	säätää tarvittaessa kierroksia ja syöttöä valitsee oikeat terät ja ratatyypit	saa sähköisesti aikaan itsenäisesti mittatarkan työstöjäljeltään siistin mallin ja keernalaatikon
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	kykenee luomaan oikeat työkalut	suorittaa itsenäisesti työkalujen luonnin ja säädöt
Materiaalien hallinta	tekee työstöarvot materiaalin, ohjeiden ja dokumenttien mukaisesti	käsittelee ja koneistaa materiaaleja oikein	ennakoi materiaalitarpeen ja hukkamateriaali on vähäinen
Mittaukset ja säädöt	tekee välttämättömät mittaukset kykenee ottamaan yksinkertaisia leikkauksia	tekee mallin ja keernalaatikon mittaukset ja mitoituset itsenäisesti kykenee ottamaan useita leikkauksia	tekee mittaukset, mitoituset ja leikkaukset huolellisesti ja tarkasti tunnistaa mallista ja keernalaatikosta välykset, kutistumat ja jakopinnat ja osaa mallintaa ne
Tietotekniset taidot	kykenee avaamaan ja tallentamaan tarvittavat tiedostot kykenee tulostamaan tarvittavat geometriat tietää varmuuskopiointin tärkeyden	kykenee pitämään tiedostot loogisessa järjestyksessä kykenee muokkaamaan tiedoston koon mahdollisimman pieneksi	osaa tehdä ja huolehtia varmuuskopioinneista kykenee siirtämään tiedostoja eri menetelmillä esim. verkon, USB-laitteiden tai DVD:n kautta
CAD/CAM-aidot	kykenee tekemään erilaiset työstöradat materiaalien mukaan.	tietää malleissa ja keernalaatikoissa käytettävien eri materiaalien vaikutuksen työstöratoihin.	tietää eri kääntäjien välillä aiheutuvat virheet ratkaisee itsenäisesti työstöratojen valinnan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piiirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee työpiiirustusten keskeisimmät piiirustukset	kykenee hahmottamaan piiirustuksen ja ohjeiden avulla geometrian	selvittää piiirustusten ja ohjeiden avulla 3D-mallin
	kykenee selvittämään hahmollisuuden, työstövarat ja kuitistuman	kykenee selvittämään tau-lukoista tarvittavat tiedot geometrian luomiseen	päätteele geometrian tai piiirustuksen perusteella työsaumat, negatiivit, tarvittavat muovivalut ja materiaalit
	tuntee sähköisten mallien valmistuksessa käytettävät tiedostopäätteet		
Matematiikan, luonnontieteiden ja laadun taidot	kykenee tekemään erilaiset työstöradat materiaalien mukaan	tuntee muovi- ja/tai esimalliin ja keernalaatikkoon liittyvät pinnan laatuvaatimukset	tarkastelee ja korjaa itsenäisesti pinnanlaadun
	kykenee ottamaan solid-geometriasta tilavuuden kykenee laskemaan aihion koon ja ymmärtää laadun merkityksen.	tietää eri työstörata- menetelmien vaikutukset muovi- ja/tai esimalliin ja keernalaatikon pinnanlaatuun.	kykenee luomaan ja korjaamaan erilaisia työstöratoja työstöajan minimoimiseksi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikeita työtapoja noudattaen ja ottaa huomioon myös toiset työntekijät ja heidän työturvallisuutensa	toimii aloitteellisesti kehitettäessä työpaikan työturvallisuutta, ergonomisia työmenetelmiä ja työpaikan viihtyisyyttä
	tarvitsee ohjausta toiminta- ja työkyvyn ylläpitämiseen omassa työssään	on motivoitunut ylläpitämään terveellisiä elintapoja sekä huolehtimaan omasta toiminta- ja työkyvystään	noudattaa terveellisiä elintapoja ja toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi ja edistämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustettuna ja arvioi tuloksia	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti omaa työtään
Vuorovaikutus ja yhteistyö	osaa käyttäytyä työyhteisössä	on yhteistyöhaluinen ja -kykyinen	osaa toimia vuorovaikutteisesti ja ottaa aina huomioon toiset työntekijät
Ammattietiikka	huolehtii jätehuollon mukaisista toimenpiteistä ja työympäristön järjestyksestä.	toimii ympäristönsuojelun perusteiden mukaan huolehtii työpaikan siisteydestä ja järjestyksestä sekä koneiden ja laitteiden päivittäisestä huollosta.	toimii laatuja järjestelmän mukaisesti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa työpiirustuksen, tarvittavat mallinnukset ja työstöradat CAD/CAM-ohjelmalla ja siirtää työstöradat työstökoneelle työpaikalla tai mahdollisimman aidossa ympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.38 Kertamuottivalun perustyöt (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja tuntee valimotekniikkaa niin, että pystyy valuteknisen piirustuksen merkintöjen mukaan tavanomaisia kertamuottimenetelmiä käyttäen valamaan rakenteeltaan yksinkertaisia kertamuottivalukappaleita.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ tavanomaiset kertamuottimenetelmät
- ◆ sulatus- ja valutapahtumaprosessin
- ◆ valuteknisessä piirustuksessa käytettävät piirustusmerkinnät ja lukea koneenpiirustuksia
- ◆ valumetallien materiaalivaatimuksia valu- ja sulatustapahtumaan ja ymmärtää kanavistokäsitteet
- ◆ muotin valmistuksen ja jälkikäsittelyn materiaalit
- ◆ muotin valmistuksen valmistusmenetelmät, kuten kaavauksen ja keernanvalmistuksen
- ◆ jälkikäsittelyn valmistusmenetelmät, kuten leikkaus- ja hiontatyön

- ♦ valita ja käyttää oikein sekä turvallisesti muotinvalmistuksessa ja jälkikäsitteilyssä tarvittavia laitteita
- ♦ tarvittavat muotin valmistuksen ja jälkikäsitteilyn valmistusmenetelmät
- ♦ poistaa valukappaleen muotista
- ♦ jälkikäsitellä valukappaleen siihen sopivilla laitteilla
- ♦ valita ja käyttää oikein sekä turvallisesti muotinvalmistuksessa ja jälkikäsitteilyssä tarvittavia laitteita
- ♦ sulatustapahtuman raaka-ainemateriaalit
- ♦ laatuvaatimukset sekä valuviat ja niiden korjaamisen
- ♦ koneiden ja laitteiden kunnossapidon.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	osaa muotoilla ja suunnitella työksi annetun rakenteeltaan vaativamman kappaleen valukappaleeksi vain ohjauksen avulla	hallitsee työksi annetun rakenteeltaan vaativamman valukappaleen muotoilu- ja suunnittelutyökokonaisuuden toteutuksen, mutta tarvitsee ohjausta	hallitsee työksi annetun toimivan, rakenteeltaan vaativamman valukappaleen muotoilu- ja suunnittelutyökokonaisuuden toteutuksen itsenäisesti, annettujen dokumenttien mukaisesti
	tuntee yleisimpien valumetallien sulatustapahtuman sekä vaativampien muotin- ja keernan valmistus- sekä jälkikäsitteilytapahtuman, mutta pystyy työskentelemään vain ohjauksen avulla	hallitsee yleisimpien valumetallien sulatustapahtuman sekä vaativampien muotin- ja keernan valmistus- sekä jälkikäsitteilytapahtuman, mutta tarvitsee hieman ohjausta	hallitsee yleisimpien valumetallien sulatustapahtuman sekä vaativampien muotin- ja keernan valmistus- sekä jälkikäsitteilytapahtuman työkokonaisuudesta annettujen dokumenttien mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	vaatii alussa ohjausta	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.
		huomioi yrittäjyyden.	

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, välineiden ja materiaalien hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työkoneiden käyttö	pystyy käyttämään valukappaleen valmistuksessa käytettäviä koneita ja laitteita	osaa käyttää tarvittavia valukappaleen valmistuksessa käytettäviä koneita ja laitteita laadullisten tavoitteiden mukaisesti	osaa käyttää ja pystyy valmistamaan itsenäisesti tarvittavilla laitteilla rakenteellisesti ja laadullisesti vaativan hyvälaatuisen valukappaleen
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	kykenee valitsemaan oikeat työkalut ja tekemään niille päivittäishuollot	suorittaa itsenäisesti työkalujen valinnan, tarvittavat säädöt ja päivittäishuollot
Valun suunnittelutekniikka	osaa valukappaleen täyttö- ja syöttöjärjestelmän sijoittelun periaatteita	osaa hieman ohjattuna suunnitella yksinkertaisen valukappaleen vaatimat täyttö- ja syöttöjärjestelmät	osaa itsenäisesti toteuttaa valu- ja syöttöjärjestelmän sijoittelun
	ymmärtää yksinkertaisen valukappaleen muotoilun tarpeita	osaa huomioida mallin muotista irrotuksen periaatteen ja sen asettamat vaatimukset mallille	osaa valita valukappaleen jakopinnan ja tarvittavat päästösuunnat
	tuntee yleisimmät piirustusmerkinnät	osaa käyttää piirustusmerkintöjä ja tuntee koneenpiirustusta	osaa lukea koneenpiirustusta
Materiaalit	ymmärtää yleisimpien kaavaushiekkojen käyttökohteita ja määriä muottia valmistaessa valuprosessin näkökulmasta	osaa ohjattuna valita ja käyttää tarvittavia kaavaushiekkaseoksia muotinvalmistukseen	osaa itsenäisesti valita muotin- ja keernavalmistukseen tarvittavia hiekkaseoksia ja materiaaleja vaadittuihin käyttökohteisiin
	tuntee yleisimpiä kaavaushiekkojen sideaineiden ominaisuuksia, kuten seossuhteet hiekansekoittimessa	tuntee yleisimpiä kaavaushiekkojen sideaineiden ominaisuuksia, kuten seossuhteet hiekansekoittimessa, ja osaa ohjattuna valmistaa hiekkaseoksen	osaa ohjattuna säätää yleisimpiä kaavaushiekkojen sideaineiden ominaisuuksia, kuten seossuhteet hiekansekoittimessa, ja osaa valmistaa hiekkaseoksen
	ymmärtää yleisimpien valun puhdistuksen laite- ja työvälinemateriaalien käyttökohteita	osaa valita autettuna jälkikäsittelyssä tarvittavia materiaaleja kuten hiomakiviä ja laikkoja	
	tunnistaa yleisimpiä sulatuksen raaka-aineita	osaa sulatusraaka-aineiden sulatuskelpoisuuden vaatimuksia	osaa valita raaka-aineita sulatukseen
Sulatus	osaa ohjattuna sulatus tapahtuman työvaiheita, kuten panosmateriaalin valinta ja keräys	osaa ohjattuna sulatus tapahtuman panostuksen ja raaka-aineen määrien laskennan	osaa ohjattuna raaka-aineen lisäyksen

Sulatus	osaa ohjattuna senkan esilämmityksen, sulan kaatosuorituksen toimenpiteet ja valutapahtuman kaadon ja kuonaus	osaa ohjattuna sulankäsittelylaitteistojen huoltotoimenpiteitä	osaa itsenäisesti sulatus-tapahtuman toimenpiteitä kuten panostuksen, senkatoimenpiteet, kaato- ja valutapahtuman
Muotinvalmistus	osaa ohjattuna kertamuotintimenetelmän työvaiheita, kuten muotin ja keernalaatikon täyttö-, kääntö, mallin irrotus, muotin viimeistely ja kokoonpano	tuntee muotin ja keernalaatikon rakenteen ja valmistusprosessin vaatimia pääpiirteitä, kuten keernoitus ja peitostus ja muotin sulkeminen, ja osaa opastettuna suorittaa ne toimenpiteet	tietää muotin ja keernan laadun ja toimivuuden merkityksen valussa ja huomioi sen muotin valmistuksessa
	ymmärtää muotin- ja keernalaatikon rakennetta kuten ohjauksen, laatikon ja kehän kunnan, sekä sulonnan merkityksen	tuntee keernan ja muotinvalmistuksen työvaiheita ja niiden onnistumisen merkityksen, jotka valuteknisinä muuttujina voivat aiheuttaa valuvirheitä	tietää valuteknisten muuttujien perustaa niin, että ymmärtää niiden ja valuvikojen välisen yhteyden sekä osaa päätellä, mitä korjauksia tarvitaan ja pystyy tekemään ne
	tuntee kaikissa työvaiheissa työturvallisuusnäkökohdat	osaa turvallisuusnäkökohdettien käyttö kaikissa työvaiheissa	huolehtii ja toimii kaikissa työvaiheissa työturvallisuusnäkökohdat hyvin huomioiden
	ymmärtää koneiden ja laitteiden, kuten hioma- ja leikkauslaitteiden, kunnossapidon tarpeen, mutta tarvitsee ohjausta toiminnassa	huolehtii koneiden ja laitteiden päivittäisestä kunnossapidosta	huolehtii ja käyttää koneita sekä laitteita niiden kunnossa pysymisen huomioiden
Jälkikäsittely	tuntee valmistettavien kappaleiden jälkikäsittelyn perusteita ja osaa niiden käytön ohjattuna, kuten hionta- ja leikkausmenetelmät	tuntee ja osaa jälkikäsittelylaitteiston työvälineiden käytön työkohtaisesti itsenäisesti	osaa käyttää jälkikäsittelylaitteita soveltaen niitä käyttötärpeen mukaisesti
	osaa silmämääräisesti tunnistaa ohjattuna kertamuotivalumenetelmälle tyypillisiä valuvikoja ja korjata avustettuna niitä	osaa tarkastaa avustettuna valukappaleita silmämääräisesti ja tunnistaa valuvikoja sekä korjata virheitä	osaa havaita ja korjata havaittuja yksinkertaisia valuvirheitä itsenäisesti ja pystyy esittämään korjaus ehdotuksia niiden estämiseksi
	tunnistaa valuvalukappaleille asetettuja laatuvaatimuksia	osaa ottaa huomioon jälkikäsittelyssä valukappaleiden laatuvaatimukset	osaa valmistaa laatuvaatimukset täyttävän valukappaleen
	tuntee kaikissa työvaiheissa työturvallisuusnäkökohdat	osaa turvallisuusnäkökohdettien käytön kaikissa työvaiheissa	huolehtii ja toimii kaikissa työvaiheissa työturvallisuusnäkökohdat hyvin huomioiden

Jälkikäsittely	ymmärtää koneiden ja laitteiden, kuten hioma- ja leikkauslaitteiden, kunnossapidon tarpeen, mutta tarvitsee ohjausta toiminnassa	huolehtii koneiden ja laitteiden päivittäisestä kunnossapidosta	huolehtii ja käyttää koneita sekä laitteita niiden kunnossa pysymisen huomioiden
Materiaalien hallinta	tietää valukappaleen valmistuksessa käytettävät materiaalit	käsittelee valukappaleen valmistuksessa tarvittavia ja käytettäviä materiaaleja vaatimusten ja ohjeiden mukaisesti	ennakoi ja valitsee valukappaleita valmistessa siihen tarvittavat oikeat määrät ja oikeat materiaalit halutun lopputuloksen aikaansaamiseksi
Mittaukset ja säädöt	tietää sulatus- ja valutapahtuman laitteiston	pystyy käyttämään sulatus- ja valutapahtuman laitteistoa vähäisesti ohjattuna	pystyy käyttämään sulatus- ja valutapahtumassa tarvittavia välineitä ja laitteistoja itsenäisesti ohjeiden mukaan
	tietää muotinvalmistukseen liittyvien sideainesäätöjen tarpeen.	kykenee ohjattuna muotinvalmistukseen liittyvien sideainesäätöjen suorittamiseen.	kykenee itsenäisesti ohjeidenmukaiseen muotinvalmistukseen liittyvien sideainesäätöjen suorittamiseen.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Piirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee työpiirustusten keskeisimmät piirrosmerkit ja valuteknisiä ratkaisuja	kykenee hahmottamaan piirustuksen ja ohjeiden avulla työpiirustuksessa määritetyt valutekniset ratkaisut	selvittää piirustusten ja ohjeiden avulla työpiirustuksesta vaaditun valukappaleen valmistuksessa vaaditut valutekniset ratkaisut
	osaa avustettuna suunnitella ja muotoilla vaativamman valukappaleen ja sen vaatimat täyttö- ja syöttöjärjestelmät	osaa ohjattuna suunnitella ja muotoilla vaativamman valukappaleen ja sen vaatimat täyttö- ja syöttöjärjestelmät	osaa itsenäisesti suunnitella ja muotoilla vaativamman valukappaleen ja sen vaatimat täyttö- ja syöttöjärjestelmät
Matematiikan, luonnontieteiden ja laadun taidot	ymmärtää laadun varmistuksen merkityksen työprosessissa	osaa ohjattuna vaativamman valukappaleen laadun tarkastuksen perustarkastukset	osaa itsenäisesti vaativamman valukappaleen laadun tarkastuksen perustarkastukset
	osaa laskea avustettuna yleisimmät valuprosessissa tarvittavat matemaattiset laskutoimitukset, kuten kerto-, jako-, prosentti- ja verrantolaskut.	osaa laskea ohjattuna yleisimmät valuprosessissa tarvittavat matemaattiset laskutoimitukset, kuten seosainelisäys- ja sideainesuhdelaskut.	osaa itsenäisesti laskea yleisimmät valuprosessissa tarvittavat matemaattiset laskutoimitukset, kuten seosainelisäys- ja sideainesuhdelaskut.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikeita työtapoja noudattaen ja ottaa huomioon myös toiset työntekijät ja heidän työturvallisuutensa	toimii aloitteellisesti kehitettäessä työpaikan työturvallisuutta, ergonomisia työmenetelmiä ja työpaikan viihtyisyyttä
	tarvitsee ohjausta toiminta- ja työkyvyn ylläpitämiseen omassa työssään	on motivoitunut ylläpitämään terveellisiä elintapoja sekä huolehtimaan omasta toiminta- ja työkyvystään	noudattaa terveellisiä elintapoja ja toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi ja edistämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustettuna ja arvioi tulosta	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti omaa työtään
Vuorovaikutus ja yhteistyö	osaa käyttäytyä työyhteisössä	on yhteistyöhaluinen ja -kykyinen	osaa toimia vuorovaikutteisesti ja ottaa aina huomioon toiset työntekijät
Ammattietiikka	huolehtii jätehuollon mukaisista toimenpiteistä ja työympäristön järjestyksestä.	toimii ympäristönsuojelun perusteiden mukaan	toimii laatu järjestelmän mukaisesti.
		huolehtii työpaikan siisteydestä ja järjestyksestä sekä koneiden ja laitteiden päivittäisestä huollosta.	

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja tekee työsuunnitelman ja valmistaa yksinkertaisen valukappaleen osakokonaisuuksina työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.39 Kestomuottivalun perustyöt (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon suorittaja tuntee valimotekniikkaa niin, että osaa tavanomaisilla kesto-
muottimenetelmillä valaa rakenteeltaan yksinkertaisia valukappaleita muotteihin ja
kokilleihin.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ valuteknisessä piirustuksessa käytettävät piirustusmerkinnät ja lukea koneen-
piirustuksia
- ♦ erilaisten valumetallien materiaalivaatimuksia
- ♦ perusasiat valumuotin rakenteesta
- ♦ ymmärtää kanavisto- ja syöttökäsitteet ja pystyy niiden avulla ohjaamaan valu-
kappaleen valmistusta laadullisiin tavoitteisiin
- ♦ poistaa valukappaleen muotista tai kokillista
- ♦ jälkikäsitellä valukappaleen
- ♦ valita ja käyttää oikein sekä turvallisesti jälkikäsitelyssä tarvittavia laitteita
- ♦ sulatus- ja sulankäsittelytapahtuman laatuvaatimukset sekä valuviat ja niiden
korjaamisen
- ♦ koneiden ja laitteiden kunnossapidon.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaa-
misen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla
tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti

Työn kokonaisuuden hallinta	valmistaa valumuotilla halutun yksinkertaisen kappaleen valukappaleeksi vain ohjauksen avulla	hallitsee valumuotin asennuksen valukoneeseen ja valukappaleen valutyökokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	saa aikaan toimivan valumuotin asennus- ja valutyökokonaisuuden annettujen dokumenttien mukaisesti
	hallitsee yleisimpien valumetallien sulatus- ja jälkikäsittelytapahtuman vain ohjauksen avulla	hallitsee yleisimpien valumetallien sulatus- sekä jälkikäsittelytapahtuman mutta tarvitsee ohjausta	hallitsee yleisimpien valumetallien sulatus- sekä jälkikäsittelytapahtuman työkokonaisuuden annettujen dokumenttien mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	vaatii alussa ohjausta	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.
		huomioi yrittäjyyden.	

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työkoneiden käyttö	tietää valukappaleen valmistuksessa tarvittavat ja käytettävät koneet ja laitteet	osaa käyttää tarvittavia valukappaleen valmistuksessa käytettäviä koneita ja laitteita oikein	saa aikaan itsenäisesti laitteita käyttäen laadullisesti hyvälaatuisen valukappaleen
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	kykenee valitsemaan työkohtaiset oikeat työkalut ja huoltamaan ne	suorittaa itsenäisesti työkalujen valinnan sekä tarvittavat käyttäjän säädöt ja huollot
Valun suunnittelu	ymmärtää valukappaleen muotoilun ja suunnittelun pääpiirteitä	osaa käyttää opastettuna valun suunnittelun pääpiirteitä valun suunnittelussa	osaa valita valukappaleen jakopinnan ja tarvittavat päästösuunnat
	ymmärtää yksinkertaisen valukappaleen muotoilun tarpeita	osaa opastettuna suunnitella yksinkertaisen valukappaleen vaatimat täyttö- ja syöttöjärjestelmät	osaa ohjattuna toteuttaa valu- ja syöttöjärjestelmän sijoittelun yksinkertaiseen valukappaleeseen
Materiaali	tunnistaa yleisimpiä sulatuksen raaka-aineita	osaa sulatusraaka-aineiden sulatuskelpoisuuden vaatimuksia	osaa valita sulatusraaka-aineita sulatukseen
	tunnistaa muotin apuaineita, kuten irrotusaineet ja jäähdytysaineet	osaa huomioida muotin apuaineiden käyttöolosuhteet	tuntee apuaineiden käytön ohjeistusta
	ymmärtää yleisimpien valun puhdistuksen laite- ja työvälinemateriaalien käyttökohteita	osaa valita autettuna jälkikäsittelyssä tarvittavia materiaaleja, kuten hiomakiviä ja laikkoja	osaa valita ja käyttää itsenäisesti työhön vaadittuja työvälinemateriaaleja

Sulatus	osaa ohjattuna sulatus- tapahtuman työvaiheita, kuten panosmateriaalin valinta ja keräys	osaa ohjattuna sulatusta- pahtuman panostuksen ja raaka-aineen määrien laskennan	osaa ohjattuna raaka-aineen lisäyksen
	osaa ohjattuna senkan tai kauhan esilämmityksen	osaa ohjattuna sulankäsit- telylaitteistojen huoltotoi- menpiteitä	osaa itsenäisesti sulatusta- pahtuman toimenpiteitä kuten panostuksen
	huolehtii kaikissa työvai- heissa työturvallisuudesta	huolehtii kaikissa työvai- heissa työturvallisuudesta	huolehtii kaikissa työvai- heissa työturvallisuudesta
Muotti- ja kokillivalu	tuntee jonkin kestopuottim- en menetelmän työvaiheita	tuntee muotin rakenteen pääpiirteitä	tuntee muotin rakennetta
	ymmärtää ja osaa ohjattuna esilämmittää muotin tai kokillin	ymmärtää muotin laadun ja toimivuuden merkityksestä valussa	tietää joitakin muotin laa- dun ja toimivuuden ylläpi- don tapoja, kuten säilytys ja käsittelytavat
	osaa opastettuna käyttää irrotusainetta	joitakin valuteknisiä muut- tuvia niin, että ymmärtää niiden ja valuvikojen väli- sen yhteyden	osaa ohjattuna päätellä, mitä korjauksia tarvitaan ja pystyy ohjattuna tekemään ne
	osaa ohjattuna käyttää val- luketta tai kokillia yksin- kertaisella valukappaleella	osaa ohjattuna käyttää omatoimisesti valukonetta	osaa itsenäisesti käyttää val- luketta tai kokillia yksin- kertaisella valukappaleella
	ymmärtää ja osaa opastettu- na huoltaa kestopuottia		
	huolehtii kaikissa työvai- heissa työturvallisuudesta		
	huolehtii koneiden ja lait- teiden kunnossapidosta, mutta tarvitsee ohjausta	ymmärtää laitteiden ja kunnossapidon kohteita laitteissa	huolehtii itsenäisesti opas- tettuna koneiden ja laittei- den kunnossapidosta
Jälkikäsittely	tuntee valmistettävien kappaleiden jälkikäsittelyn perusteita ja osaa niiden käytön ohjattuna, kuten hionta- ja leikkausmenet- elmät	tuntee ja osaa jälkikäsitte- lylaitteiston työvälineiden käytön työkohtaisesti itse- näisesti	osaa käyttää jälkikäsitte- lylaitteita soveltaen niitä käyttötärpeen mukaisesti
	osaa silmämääräisesti tunnistaa ohjattuna kesto- muottivalumenetelmälle tyypillisiä valuvikoja ja erottaa hyväksytyt ja hy- lätyn	osaa tarkastaa avustettuna valukappaleita silmämää- räisesti laatukriteerit huo- mioiden	osaa ohjattuna päätellä va- lulvirheistä syitä ja ehdottaa korjausehdotuksia niiden estämiseksi
	tunnistaa valuvalukappaleil- le asetettuja laatuvaatimi- uksia	osaa ottaa huomioon jälki- käsittelyssä valukappaleiden laatuvaatimukset	osaa tunnistaa valukappa- leen laatuvaatimukset täyt- tävän valukappaleen
	huolehtii kaikissa työvai- heissa työturvallisuudesta		

Jälkikäsitely	ymmärtää laitteiden koneiden ja laitteiden kunnossapidon tärkeyden ja osaa päivittäishuoltoa	huolehtii koneiden ja laitteiden kunnossapidon tehtävistä ohjattuna	huolehtii itsenäisesti koneiden ja laitteiden kunnossapidosta ja päivittäishuollosta
Materiaalien hallinta	tietää valukappaleen valmistuksessa käytettävät materiaalit	käsittelee valukappaleen valmistuksessa tarvittavia ja käytettäviä materiaaleja määrällisesti ja laadullisesti oikein	ennakoi ja valitsee valukappaletta valmistaessa oikeat määrät ja tarvittavat materiaalit sekä kykenee soveltamaan niitä valutavoitekohtaisesti
Mittaukset ja säädöt	tietää sulatus- ja valutapahtuman laitteiston	pystyy käyttämään sulatus- ja valutapahtuman laitteistoa ja parametrejä vähäisesti ohjattuna	pystyy käyttämään sulatus- ja valutapahtuman laitteistoa itsenäisesti ohjeiden mukaan ja muuttamaan parametrejä tarvittaessa
	tietää valukappaleen valmistukseen liittyvien laitesäätöjen tarpeen ja kykenee ohjattuna säätämään laitteistoa.	kykenee vähäisesti ohjattuna säätämään valukonetta vaaditun valukappaleen valmistamiseksi.	kykenee itsenäisesti säätämään valukonetta vaaditun valukappaleen valmistamiseksi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piiirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee työpiiirustusten keskeisimmät piiirrosmerkit	kykenee hahmottamaan piiirustuksen ja ohjeiden avulla työpiiirustuksen ja valoksen rakenteen	selvittää piiirustusten ja ohjeiden avulla työpiiirustuksesta vaaditun valukappaleen rakenteen ja laadulliset vaatimukset
	osaa avustettuna suunnitella ja muotoilla vaativan valukappaleen ja sen vaatimat täyttö- ja syöttöjärjestelmät	osaa ohjattuna suunnitella ja muotoilla vaativan valukappaleen ja sen vaatimat täyttö- ja syöttöjärjestelmät	osaa itsenäisesti suunnitella ja muotoilla vaativan valukappaleen ja sen vaatimat täyttö- ja syöttöjärjestelmät
Matematiikan, luonnontieteiden ja laadun taidot	ymmärtää laadun merkityksen	osaa ohjattuna valukappaleen laadun tarkastuksen perustarkastukset	osaa itsenäisesti valukappaleen laadun tarkastuksen perustarkastukset
	osaa käyttää ja laskea avustettuna yleisimmät valuprosessissa tarvittavat matemaattiset laskutoimitukset, kuten kerto-, jako-, prosentti- ja verrantolaskut.	osaa laskea ja soveltaa ohjattuna yleisimpiä valuprosessissa tarvittavia matemaattisia laskutoimituksia, kuten seosainelisäyslaskut.	osaa itsenäisesti laskea ja soveltaa käyttöön yleisimmät valuprosessissa tarvittavat matemaattiset laskutoimitukset, kuten seosainelisäyslaskut.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H3	Kiitettävä K5
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikeita työtapoja noudattaen ja ottaa huomioon myös toiset työntekijät ja heidän työturvallisuutensa	toimii aloitteellisesti kehitettäessä työpaikan työturvallisuutta, ergonomisia työmenetelmiä ja työpaikan viihtyisyyttä
	tarvitsee ohjausta toimintaja työkyvyn ylläpitämiseen omassa työssään	on motivoitunut ylläpitämään terveellisiä elintapoja sekä huolehtimaan omasta toiminta- ja työkyvystään	noudattaa terveellisiä elintapoja ja toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi ja edistämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustettuna ja arvioi tulosta	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti omaa työtään
Vuorovaikutus ja yhteistyö	osaa käyttäytyä työyhteisössä	on yhteistyöhaluinen ja -kykyinen	osaa toimia vuorovaikutteisesti ja ottaa aina huomioon toiset työntekijät
Ammattietiikka	huolehtii jätehuollon mukaisista toimenpiteistä ja työympäristön järjestyksestä.	toimii ympäristönsuojelun perusteiden mukaan	toimii laatu järjestelmän mukaisesti.
		huolehtii työpaikan siisteydestä ja järjestyksestä sekä koneiden ja laitteiden päivittäisestä huollosta.	

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja tekee työsuunnitelman ja valaa yksinkertaisia valukappaleita muotteihin tai kokilleihin työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.40 Muovimallin valmistus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa mallien ja keernalaatikoiden valmistamisen muovista sekä mallivarusteiden perusteiden oikean määrittelyn.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ lukea koneenpiirustuksia ja piirtää niiden perusteella uloslyönnit
- ♦ mitoittaa ja lisätä malliin riittävät keernakannat
- ♦ määrittää työstövarat, kutistumat, hellitykset sekä jakopinnat malleille ja keernalaatikoille
- ♦ valmistaa esimallin puusta tai polyuretaanista
- ♦ valmistaa muovinegatiivin esimallin avulla joko laminointi- tai valumenetelmällä
- ♦ valmistaa muovimalleja käyttäen materiaalina epoksi-, polyuretaani- tai muuta vastaavaa nestemäistä muoviyhdistettä
- ♦ valmistaa keernojen mallit puusta tai polyuretaanista
- ♦ valmistaa keernalaatikat joko laminointi- tai valutekniikalla.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
1. Työprosessien hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan toimivan esi- ja/ tai muovimallin ja keernalaatikon vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	valmistaa toimivan esi- ja/ tai muovimallin ja keernalaatikon annettujen dokumenttien mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	vaatii alussa ohjausta huomioi yrittäjyyden.	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
2. Työmenetelmien hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työkoneiden käyttö	valitsee koneet ja laitteet työstettävään kappaleeseen nähden oikein	säätää tarvittaessa kierroksia ja syöttöä	suorittaa itsenäisesti koneiden, laitteiden ja vasteiden tarvittavat säädöt ja saa aikaan itsenäisesti mittatarakan työstöjäljeltään siistin esi- ja muovimallin ja keernalaatikon
	asettaa kierrosluvut ja syötön oikein	valitsee oikeat terät ja pitimet sekä kiinnittää ne oikein	
	käyttää konekohtaisia suojavälineitä oikein		
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	tekee tarkoituksenmukaiset työvälinevalinnat	huoltaa ja säätää työvälineitä ja huolehtii niiden kunnosta
Materiaalien hallinta	tekee materiaalin valinnat ohjeiden ja dokumenttien mukaisesti sekä punnitsee ja sekoittaa nestemäiset muovit oikein	käsittelee ja koneistaa materiaaleja oikein	ennakoi materiaalitärpeen ja hukkamateriaali on vähäinen
Mittaukset ja säädöt	valitsee oikeat mittavälineet ja käyttää niitä oikein,	tekee esi- ja/tai muovimallin ja keernalaatikon mittaukset itsenäisesti	tekee mittaukset huolellisesti ja tarkasti
	tekee välttämättömät mittaukset		tunnistaa esi- ja/tai muovimallista ja keernalaatikosta mahdolliset virheet, välykset ja kutistumat mittauksissa ja korjaa ne
			kykenee valitsemaan oikeat muovityypit ja menetelmät työhönsä
Muovityötekniikan taidot	osaa lukea seossuhdetaulukoita	osaa punnita ja sekoittaa tarkasti nestemäiset muovit	kykenee ottamaan ehjän ja toimivan negatiivin mallista.
	kykenee valmistamaan yksinkertaisen esi- ja/tai muovimallin ja/tai keernalaatikon	tekee muovivalun tai lami-noinnin itsenäisesti	
	tuntee mallimuovien toimivuuden työhönsä	huomioi jakopinnat, helli-tykset ja työstövarat.	
	tietää eroteaineiden merkityksen ja osaa käyttää niitä.		

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piiirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee työpiiirustusten keskeisimmät piiirrosmerkit	kykenee hahmottamaan piiirustuksen ja ohjeiden avulla uloslyönnin	selvittää piiirustusten ja ohjeiden avulla uloslyönnin
	tuntee uloslyöntiin tarvittavat lähtötiedot		
	kykenee selvittämään hellityksen, työstövarat ja kutistuman	kykenee selvittämään tau-lukoista tarvittavat tiedot muovi- ja/tai esimallin ja keernalaatikon valmistukseen	pääättelee uloslyönnin perusteella työsaumat, negatiivit, tarvittavat muoviva-lut ja materiaalit
	tuntee muovi- ja esimallien valmistuksessa käytettävät taulukot ja standardit, esim. seosuhdetaulukot		
Materiaaliteknikka	tunnistaa yleisesti mallinvalmistuksessa käytössä olevat eri puulajit, vanerit ja muovit	tietää malleissa ja keernalaatikoissa käytettävien eri materiaalien valintaperusteet kuten esim. kosteuden vaikutus	ratkaisee itsenäisesti materiaalivalintoja
Matematiikan, luonnontieteiden ja laadun taidot	kykenee laskemaan valukanaviston pinta-alat	tuntee muovi- ja/tai esimalliin ja keernalaatikkoon liittyvät laatuvaatimukset	tietää nestemäisten muovien muutoksista aiheutuvat virheet
	kykenee laskemaan sekoitussuhteet nestemäisille muoveille	tietää eri muottimateriaalien vaikutukset muovi- ja/ tai esimalliin ja keernalaatikon pinnanlaatuun.	tarkastelee ja korjaa tarvittaessa matematiikkaa apuna käyttäen valukanavistojen pinta-alojen suhteita.
	ymmärtää nestemäisten muovien sekoitussuhteet ja käyttäytymisen merkityksen		
	ymmärtää laadun merkityksen.		

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikeita työtapoja noudattaen ja ottaa huomioon myös toiset työntekijät ja heidän työturvallisuutensa	toimii aloitteellisesti kehitettäessä työpaikan työturvallisuutta, ergonomisia työmenetelmiä ja työpaikan viihtyisyyttä
	tarvitsee ohjausta toiminta- ja työkyvyn ylläpitämiseen omassa työssään	on motivoitunut ylläpitämään terveellisiä elintapoja sekä huolehtimaan omasta toiminta- ja työkyvystään	noudattaa terveellisiä elintapoja ja toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi ja edistämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustetuna ja arvioi tuloksia	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti omaa työtään

Vuorovaikutus ja yhteistyö	osaa käyttäytyä työyhteisössä	on yhteistyöhaluinen ja -kykyinen	osaa toimia vuorovaikutteisesti ja ottaa aina huomioon toiset työntekijät
Ammattietiikka	huolehtii jätehuollon mukaisista toimenpiteistä ja työympäristön järjestyksestä.	toimii ympäristönsuojelun perusteiden mukaan huolehtii työpaikan siisteydestä ja järjestyksestä sekä koneiden ja laitteiden päivittäisestä huollosta.	toimii laatu järjestelmän mukaisesti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa muovista käsin ja/tai CAD/CAM/CNC-tekniikkaa apuna käyttäen yksinkertaisen esimallin, valumallin, keernalaatikon tai näiden osakokonaisuuden työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.41 Valimoautomaation ohjaus (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa käyttää ja säätää koulutuskäytössä olevia valimoautomaatiolaitteistoja. Hän tuntee yleisiä valimoautomaatiolaitteiston toimintaperiaatteita ja käyttösovelluksia. Tutkinnon suorittaja tuntee ja osaa käyttää joitakin valimoautomaatiossa käytössä olevia atk-ohjelmia.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ♦ toimia itsenäisesti ohjelmien säätö- ja korjaustilanteissa ja tuntee automaation mahdollisuudet
- ♦ lämpökäsittely- ja sulatusuunien ohjaus- sekä säätöjen pääperiaatteet
- ♦ atk-sovellusten perusteet.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
1. Työprosessien hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta työn aloituksessa	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	valmistaa valumuotilla halutun yksinkertaisen valukappaleen vain ohjauksen avulla	hallitsee valumuotin asennuksen ja valukappaleen valutyökokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	saa aikaan toimivan valumuotin asennus- ja valutyökokonaisuuden annettujen dokumenttien mukaisesti
	hallitsee yleisimpien valumetallien sulatus- ja jälkikäsittelytapahtuman vain ohjauksen avulla	hallitsee yleisimpien valumetallien sulatus- sekä jälkikäsittelytapahtuman mutta tarvitsee ohjausta	hallitsee yleisimpien valumetallien sulatus- sekä jälkikäsittelytapahtuman työkokonaisuuden annettujen dokumenttien mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjäyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	vaatii alussa ohjausta huomioi yrittäjäyden.	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työkoneiden käyttö	tietää valimoprosessissa käytettäviä automaatiolaitteita	osaa käyttää tarvittavia valimoprosessissa käytettäviä automaatiolaitteita oikein	saa aikaan itsenäisesti laitteita käyttäen tehtävänannon mukaisen automaatiotoiminnon
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	kykenee valitsemaan oikeat työkalut ja huoltamaan ne	suorittaa itsenäisesti työkalujen valinnan, tarvittavat säädöt ja huollot

Materiaalien hallinta	tietää valimoprosessiin sopivat ja käytettävät laitteisto- ja väline- materiaalit	käsittelee valimoprosessissa käytettäviä laitteisto- ja välinemateriaaleja oikein	ennakoi ja valitsee valimoprosessissa käytettävät ja oikeat laite- ja välinemateriaalit
Säätö ja ohjelmointi	tuntee valimolaitteiston säätämisen perusteita ja pääperiaatteita	osaa ohjeistettuna säätää valimolaitteistoja, kuten hiekansekoitin ja myllyt sekä sinkopuhalluskone	tuntee ja osaa hyvin ohjeistettuna valimolaitteistossäätöjä
	ymmärtää joitakin säätötekniologian perusteita, kuten logiikoita, esim. käytettäviä käskyjä	tuntee logiikkojen säätölaitteistoja kuten hiekansekoitin	osaa säätää laitteistojen ohjausarvoja kuten hiekasekoittimen pumppuja
	osaa opastettuna ohjelmoida ja säätää hiekan valmistuslaitteita, kuten esimerkiksi hiekansekoittimen ja myllyjen toimintaa		
	osaa opastettuna ohjelmoida ja säätää joitakin kestopuottivalukoneiden päätoimintoja kuten esimerkiksi painevalukoneiden toimintaa	osaa ohjattuna itsenäisesti ohjelmoida ja säätää joitakin kestopuottivalukoneiden päätoimintoja	osaa itsenäisesti ohjelmoida ja säätää joitakin kestopuottivalukoneiden päätoimintoja kuten esimerkiksi painevalukoneiden toimintakäskyjä
	osaa opastettuna säätää ja ohjelmoida joitakin lämpökäsittelylaitteiston toimintoja mutta tarvitsee ohjausta	osaa ohjattuna itsenäisesti säätää ja ohjelmoida joitakin lämpökäsittelylaitteiston toimintoja	osaa itsenäisesti säätää ja ohjelmoida joitakin lämpökäsittelytoimintoja
	osaa opastettuna säätää koulutuskäytössä olevia valimolaitteistoja	osaa ohjattuna itsenäisesti säätää koulutuskäytössä olevia uusia valimolaitteistoja	oppilas osaa itsenäisesti säätää koulutuskäytössä olevia uusia valimolaitteistoja
Atk	osaa opastettuna käyttää joitakin valimossa käytettäviä atk:n perussovelluksia valimoautomaatioon, kuten esim. Auto-Cad, Excel, MasterCam.	osaa ohjattuna käyttää joitakin valimossa käytettäviä atk-perussovelluksia valimoautomaatioon.	osaa itsenäisesti käyttää soveltaen joitakin valimossa käytettäviä atk-perussovelluksia valimoautomaatioon.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piiirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee joitakin valimotekniikassa käytettäviä laiteohjelmointitapoja	kykenee käyttämään ja rakentamaan valimotekniikassa käytettäviä laiteohjelmia ohjeiden avulla	kykenee rakentamaan ja käyttämään ohjeiden avulla työohjeessa vaadittuja laiteohjelmointeja
	osaa avustettuna suunnitella laiteohjelmointeja	osaa ohjattuna suunnitella laiteohjelmointeja	osaa itsenäisesti suunnitella laiteohjelmointeja

Matematiikan, luonnontieteiden ja laadun taidot	ymmärtää laadun merkityksen	osaa ohjattuna tarkastaa rakennettujen automaatio-otoimintojen laadullisen tarkastuksen perustarkastukset	osaa itsenäisesti tarkastaa rakennettujen automaatio-otoimintojen laadullisen tarkastuksen perustarkastukset
	osaa laskea avustettuna yleisimmät valuautomaatio-prosessissa tarvittavat matemaattiset laskutoimitukset.	osaa laskea ohjattuna yleisimmät valuautomaatio-prosessissa tarvittavat matemaattiset laskutoimitukset.	osaa itsenäisesti laskea yleisimmät valuautomaatio-prosessissa tarvittavat matemaattiset laskutoimitukset.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikeita työtapoja noudattaen ja ottaa huomioon myös toiset työntekijät ja heidän työturvallisuutensa	toimii aloitteellisesti kehittäessään työpaikan työturvallisuutta, ergonomisia työmenetelmiä ja työpaikan viihtyisyyttä
	tarvitsee ohjausta toimintaja työkyvyn ylläpitämiseen omassa työssään	on motivoitunut ylläpitämään terveellisiä elintapoja sekä huolehtimaan omasta toiminta- ja työkyvystään	noudattaa terveellisiä elintapoja ja toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi ja edistämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustettuna ja arvioi tulosta	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti omaa työtään
Vuorovaikutus ja yhteistyö	osaa käyttäytyä työyhteisössä	on yhteistyöhaluinen ja -kykyinen	osaa toimia vuorovaikutteisesti ja ottaa aina huomioon toiset työntekijät
Ammattietikka	huolehtii jätehuollon mukaisista toimenpiteistä ja työympäristön järjestyksestä.	toimii ympäristönsuojelun perusteiden mukaan	toimii laatujärjestelmän mukaisesti.
		huolehtii työpaikan siisteydestä ja järjestyksestä sekä koneiden ja laitteiden päivittäisestä huollosta.	

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja tekee työsuunnitelman ja työn annetun tehtävän mukaisesti valimolaitteiston automaatiotoiminnasta työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.42 Valumallinvalmistuksen perustyöt (10 ov)

Ammattitaitovaatimukset

Tutkinnon osan suorittaja osaa valmistaa ja korjata yksinkertaisen valumallin sekä keernalaatikon.

Tutkinnon osan suorittaja osaa

- ◆ lukea yksinkertaisia koneenpiirustuksia ja piirtää niistä uloslyönnit ohjeiden mukaan
- ◆ kutistumamittojen periaatteen
- ◆ piirtää näkyviin työstövarat, tarvittavat hellitykset ja keernamerkit ohjeiden mukaan
- ◆ valmistaa yksinkertaisen valumallin puusta tai vastaavasta mallimateriaalista
- ◆ valmistaa yksinkertaisen keernalaatikon puusta tai vastaavasta mallimateriaalista
- ◆ sijoittaa valujärjestelmän ja kiinnittää sen mallipohjiin annettujen dokumenttien mukaan
- ◆ mallien ja keernalaatikoiden pintojen viimeistelyn, kittauksen ja maalauksen
- ◆ yksinkertaisten mallien ja keernalaatikoiden korjauksen ja uudelleen maalauksen
- ◆ viimeistelyn ja pintakäsittelyn merkityksen valukappaleen laatuun ja kaavauksen onnistumiseen
- ◆ CAD/CAM-tekniikalla valmistettavien mallivarusteiden merkityksen tulevaisuuden valimotekniikassa.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessien hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Suunnitelmallinen työskentely	tarvitsee ohjausta	etenee työssään itsenäisesti, mutta tarvitsee ohjausta alkuun pääsyssä tai työvaiheista toiseen siirryttäessä	työskentelee suunnitelmallisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	saa aikaan toimivan uloslyönnin, mutta vain ohjauksen avulla	hallitsee työkokonaisuuden, mutta tarvitsee ohjausta	saa aikaan toimivan uloslyönnin annettujen dokumenttien mukaisesti
Aloitekyky ja yrittäjäisyys	kysyy tarvittaessa neuvoa.	vaatii alussa ohjausta, huomioi yrittäjyyden.	työskentelee oma-aloitteisesti ja yritteliäästi.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Työkoneiden käyttö	tietää mallinvalmistuksessa käytettävät koneet ja laitteet	osaa käyttää ja säätää uloslyöntiin tarvittavia laitteita oikein	saa aikaan itsenäisesti mittatarkan ja siistin uloslyönnin
Työvälineiden käyttö	käyttää työvälineitä tarkoituksenmukaisesti	kykenee valitsemaan oikeat työkalut ja huoltamaan ne	suorittaa itsenäisesti työkalujen valinnan, säädöt ja huollot
Materiaalien hallinta	tietää mallinvalmistuksessa käytettävät materiaalit	käsittelee ja koneistaa materiaaleja oikein	ennakoi ja valitsee uloslyöntiä tehdessään materiaalin ja kykenee merkitsemään työsaumat uloslyöntiin
Mittaukset ja säädöt	tekee välttämättömät mittaukset uloslyönnistä	tekee uloslyönnin mittaukset ja mitoitukset vähäisesti ohjattuna	tekee uloslyönnin mittaukset, mitoitukset ja leikkaukset huolellisesti ja tarkasti
	kykenee ottamaan yksinkertaisia leikkauksia.	kykenee ottamaan useita leikkauksia.	tunnistaa piirustuksesta ja annetuista dokumenteista keernalaatikon välykset, kutistumat ja jakopinnat ja osaa piirtää ne uloslyöntiin.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Piiirustusten ja ohjeiden ymmärtäminen	tuntee työpiiirustusten keskeisimmät piiiruosmerkit	kykenee hahmottamaan piiirustuksen ja ohjeiden avulla uloslyönnin	selvittää piiirustusten ja ohjeiden avulla uloslyönnin
	kykenee selvittämään hullityksen, työstövarat ja kutistuman	kykenee selvittämään tau-lukoista tarvittavat tiedot uloslyönnin luomiseen	päättelee geometrian tai piiirustuksen perusteella työsaumat ja materiaalit
Matematiikan, luonnontieteiden ja laadun taidot	ymmärtää laadun merkityksen	tuntee muovi- ja/tai esimalliin ja keernalaattikkoon liittyvät pinnan laatuvaatimukset.	osaa laskea oikein mesh-luvut ja viskositeetin.
	tietää mallimaalien viskositeetin ja niiden laskemiseen käytettävän Ford cup -menetelmän		
	tietää hiomapapereiden mesh-lukuperiaatteen.		

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija/tutkinnon suorittaja		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa työhön liittyviä työturvallisuusohjeita	työskentelee ergonomisesti oikeita työtapoja noudattaen ja ottaa huomioon myös toiset työntekijät ja heidän työturvallisuutensa	toimii aloitteellisesti kehitettäessä työpaikan työturvallisuutta, ergonomisia työmenetelmiä ja työpaikan viihtyisyyttä
	tarvitsee ohjausta toiminta- ja työkyvyn ylläpitämiseen omassa työssään	on motivoitunut ylläpitämään terveellisiä elintapoja sekä huolehtimaan omasta toiminta- ja työkyvystään	noudattaa terveellisiä elintapoja ja toimii aktiivisesti työkyvyn ylläpitämiseksi ja edistämiseksi
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	oppii ohjauksen ja esimerkkien avulla	ratkaisee ongelmia avustettuna ja arvioi tuloksia	ratkaisee työhön liittyvät ongelmat itsenäisesti ja arvioi kriittisesti omaa työtään
Vuorovaikutus ja yhteistyö	osaa käyttäytyä työyhteisössä	on yhteistyöhaluinen ja -kykyinen	osaa toimia vuorovakutteisesti ja ottaa aina huomioon toiset työntekijät
Ammattietiikka	huolehtii jätehuollon mukaisista toimenpiteistä ja työympäristön järjestyksestä.	toimii ympäristönsuojelun perusteiden mukaan huolehtii työpaikan siisteudesta ja järjestyksestä sekä koneiden ja laitteiden päivittäisestä huollosta.	toimii laatujärjestelmän mukaisesti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Tutkinnon osan suorittaja valmistaa käsin ja/tai CAD/CAM/CNC-tekniikkaa apuna käyttäen uloslyönnin sekä korjaa tai huoltaa yksinkertaisen valumallin, keernalaatikon tai näiden osakokonaisuuden työpaikalla tai mahdollisimman aidossa työympäristössä oppilaitoksessa. Työtä tehdään siinä laajuudessa, että ammattitaidon voidaan todeta vastaavan ammattitaitovaatimuksia.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.5.43 Tutkinnon osa koulutusohjelman/osaamisalan pakollisista tutkinnon osista

Kone- ja metallialan perustutkintoon voidaan sisällyttää valinnaisena osana myös yksi toisen koulutusohjelman/osaamisalan pakollinen tutkinnon osa (osa 4.3.1 tai 4.4.1).

4.5.44 Tutkinnon osa tutkintonimikekohtaisesti pakollisista tutkinnon osista

Kone- ja metallialan perustutkintoon voidaan sisällyttää valinnaisena osana myös yksi toisen tutkintonimikkeen pakollinen tutkinnon osa (osista 4.2.1-5, 4.3.2-4, 4.4.2-4).

4.5.45 Tutkinnon osat ammatillisista perustutkinnoista

Kone- ja metallialan perustutkintoon voidaan sisällyttää yksi 10 opintoviikon laajuinen tutkinnon osan mistä tahansa muusta ammatillisesta perustutkinnosta tai tutkinnon osia määritellyistä ammatillisista perustutkinnoista seuraavasti:

Kaivosalan perustutkinto	tutkinnon osa/osat, yhteensä enintään 30 ov
Kello- ja mikromekaniikan perustutkinto	tutkinnon osa/osat, yhteensä enintään 30 ov
Liiketalouden perustutkinto Asiakaspalvelun ja myynnin koulutusohjelma	tutkinnon osa/osat, yhteensä enintään 30 ov
Metsäalan perustutkinto, Metsäkoneasennuksen koulutusohjelma	tutkinnon osa/osat, yhteensä enintään 30 ov
Muovi- ja kumitekniikan perustutkinto	tutkinnon osa/osat, yhteensä, enintään 30 ov
Pintakäsittelyalan perustutkinto, Teollisen pintakäsittelyn koulutusohjelma	tutkinnon osa/osat, yhteensä enintään 30 ov
Prosessiteollisuuden perustutkinto	tutkinnon osa/osat, yhteensä enintään 30 ov
Suunnitteluassistentin perustutkinto	tutkinnon osa/osat, yhteensä enintään 30 ov
Sähkö- ja automaatiotekniikan perustutkinto	tutkinnon osa/osat, yhteensä enintään 30 ov
Talotekniikan perustutkinto	tutkinnon osa/osat, yhteensä enintään 30 ov
Autoalan perustutkinto, Autotekniikan tai Autokorikorjauksen koulutusohjelma	tutkinnon osa/osat, yhteensä enintään 20 ov
Puualan perustutkinto	tutkinnon osa/osat, yhteensä enintään 20 ov
Rakennusalan perustutkinto	tutkinnon osa/osat, yhteensä enintään 20 ov

Näyttötutkinnossa noudatetaan vastaavaa määrittelyä tutkinnonosittain.

Näyttötutkintojärjestelmässä todistuksen kyseisen/kyseisten tutkinnon osan/ osien suorittamisesta antaa ko. tutkinnosta vastaava tutkintotoimikunta. Kone- ja metallialan tutkintotoimikunta hyväksyy kyseisen tutkinnon osan/osat kone- ja metallialan perustutkinnon osaksi/osiksi todistusten perusteella.

4.5.46 Tutkinnon osa ammattitutkinnosta

Kone- ja metallialan perustutkintoon voidaan sisällyttää yksi ammattitaitoa syventävä tai laajentava tutkinnon osa seuraavista ammattitutkinnoista:

- ◆ Automaatioasentajan ammattitutkinto
- ◆ Elektroniikka- ja sähköteollisuuden ammattitutkinto
- ◆ Hissiasentajan ammattitutkinto
- ◆ Hitsaajan ammattitutkinto
- ◆ Ilmastointiasentajan ammattitutkinto
- ◆ Kaivosalan ammattitutkinto

- ◆ Kaukolämpöasentajan ammattitutkinto
- ◆ Kiinteistönhoitajan ammattitutkinto
- ◆ Kivimiehen ammattitutkinto
- ◆ Koneenasentajan ammattitutkinto
- ◆ Koneistajan ammattitutkinto
- ◆ Koristeveistäjän ammattitutkinto
- ◆ Korroosionestomaalarin ammattitutkinto
- ◆ Kunnossapidon ammattitutkinto
- ◆ Kylmäasentajan ammattitutkinto
- ◆ Laivanrakentajan ammattitutkinto
- ◆ Levytekniikan ammattitutkinto
- ◆ Lukkosepän ammattitutkinto
- ◆ Lämmityslaitteasentajan ammattitutkinto
- ◆ Maatalouskoneasentajan ammattitutkinto
- ◆ Metallien jalostuksen ammattitutkinto
- ◆ Myynnin ammattitutkinto
- ◆ Pienkonemekaanikon ammattitutkinto
- ◆ Putkiasentajan ammattitutkinto
- ◆ Rakennuspeltisepän ammattitutkinto
- ◆ Raskaskalustomekaanikon ammattitutkinto
- ◆ Rautatiekaluston kunnossapidon ammattitutkinto
- ◆ Teknisen eristäjän ammattitutkinto
- ◆ Teknisen piirtäjän ammattitutkinto
- ◆ Teollisen pintakäsittelijän ammattitutkinto
- ◆ Teollisuusputkiasentajan ammattitutkinto
- ◆ Teollisuuspuusepän ammattitutkinto
- ◆ Terähuoltajan ammattitutkinto
- ◆ Työvälinevalmistajan ammattitutkinto
- ◆ Valajan ammattitutkinto
- ◆ Valumallin valmistajan ammattitutkinto
- ◆ Yrittäjän ammattitutkinto
- ◆ Veneenrakentajan ammattitutkinto

Jos lain ammatillisesta aikuiskoulutuksesta mukaiseen tutkintorakenteeseen tulee uusi tutkinto, jonka ammattitaitovaatimukset ovat verrattavissa johonkin edellä mainittuun ammattitutkintoon, sen tutkinnon osa voidaan sisällyttää osaksi kone- ja metallialan perustutkintoa.

Koulutuksen järjestäjällä tulee olla voimassa oleva ko. ammattitutkinnon järjestämissopimus, tai koulutuksen järjestäjä voi ostaa näyttötutkintotilaisuudet sellaiselta koulutuksen järjestäjältä, jolla sellainen on.

Ammatillisessa peruskoulutuksessa todistuksen ammattitutkinnon osan suorittamisesta antaa aina ko. ammattitutkinnosta vastaava tutkintotoimikunta, ja koulutuksen järjestäjä hyväksyy tutkinnon osan opiskelijan tutkintotodistukseen.

Näyttötutkintojärjestelmässä ko. tutkinnosta vastaava tutkintotoimikunta antaa todistuksen kyseisen tutkinnon osan suorittamisesta, ja kone- ja metallialan tutkintotoimikunta hyväksyy kyseisen tutkinnon osan osaksi kone- ja metallialan perustutkintoa.

4.5.47 Tutkinnon osa erikoisammattitutkinnosta

Kone- ja metallialan perustutkintoon voidaan sisällyttää yksi ammattitaitoa syventävä tai laajentava tutkinnon osa seuraavista tai vastaavista (muutos) erikoisammattitutkinnoista:

- ◆ Hitsaajamestarin erikoisammattitutkinto
- ◆ Koneenasentajamestarin erikoisammattitutkinto
- ◆ Koneistajamestarin erikoisammattitutkinto
- ◆ Kunnossapidon erikoisammattitutkinto
- ◆ Levytyömestarin erikoisammattitutkinto
- ◆ Rakennusalan työmaapäällikön erikoisammattitutkinto
- ◆ Tekniikan erikoisammattitutkinto
- ◆ Tuotekehittäjän erikoisammattitutkinto
- ◆ Työvälinemestarin erikoisammattitutkinto
- ◆ Valajamestarin erikoisammattitutkinto
- ◆ Valumallimestarin erikoisammattitutkinto
- ◆ Yrittäjän erikoisammattitutkinto

Jos lain ammatillisesta aikuiskoulutuksesta mukaiseen tutkintorakenteeseen tulee uusi tutkinto, jonka ammattitaitovaatimukset ovat verrattavissa johonkin edellä mainittuun erikoisammattitutkintoon, sen tutkinnon osa voidaan sisällyttää osaksi kone- ja metallialan perustutkintoa.

Koulutuksen järjestäjällä tulee olla voimassa oleva ko. erikoisammattitutkinnon järjestämissopimus, tai koulutuksen järjestäjä voi ostaa näyttötutkintotilaisuudet sellaiselta koulutuksen järjestäjältä, jolla sellainen on.

Ammatillisessa peruskoulutuksessa todistuksen erikoisammattitutkinnon osan suorittamisesta antaa aina ko. erikoisammattitutkinnosta vastaava tutkintotoimikunta, ja koulutuksen järjestäjä hyväksyy tutkinnon osan opiskelijan tutkintotodistukseen.

Näyttötutkintojärjestelmässä ko. tutkinnosta vastaava tutkintotoimikunta antaa todistuksen kyseisen tutkinnon osan suorittamisesta, ja kone- ja metallialan tutkintotoimikunta hyväksyy kyseisen tutkinnon osan osaksi kone- ja metallialan perustutkintoa.

4.5.48 Tutkinnon osa ammattikorkeakouluopinnoista

Kone- ja metallialan perustutkintoon voidaan sisällyttää yksi ammatillinen tutkinnon osa, joka muodostuu ammattikorkeakouluopinnoista. Tällainen tutkinnon osa voi olla kone- ja metallialan perustutkinnolla saavutettavaa ammattitaitoa syventävä tai laajentava, tai se voi olla pelkästään sellainen ammattikorkeakouluopintoihin kuuluva osa, jonka suorittaminen mahdollistaa peräkkäisen koulutusrakenteen mukaisissa jatko-opinnoissa opiskeluajan lyhenemisen ammattikorkeakoulussa. Tällainen tutkinnon osa voi olla seuraavien koulutusohjelmien mukaisista ammattikorkeakouluopinnoista:

- ◆ Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto, kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto, automaatiotekniikan koulutusohjelma
- ◆ Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto, hyvinvointiteknologian koulutusohjelma
- ◆ Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto, materiaali- ja pintakäsittelytekniikan koulutusohjelma
- ◆ Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto, tuotantotalouden koulutusohjelma

Kone- ja metallialan perustutkinnon koulutuksen järjestäjä hyväksyy kyseiset opinnot osaksi kone- ja metallialan perustutkintoa. Ammattikorkeakouluopinnoista ei edellytetä ammattiosaamisen näyttöjä.

4.5.49 Paikallisesti tarjottava tutkinnon osa

Koulutuksen järjestäjä voi hyväksymässään opetussuunnitelmassa tarjota 10 opintoviikon laajuisia valinnaisia tutkinnon osia, joiden ammattitaitovaatimukset perustuvat paikallisen työelämän ammattitaitovaatimuksiin ja poikkeavat tämän määräyksen mukaisten tutkinnon osien ammattitaitovaatimuksista. Kone- ja metallialan perustutkintoon voidaan sisällyttää yksi tällainen osa.

Koulutuksen järjestäjä nimeää tutkinnon osat työtehtäväkokonaisuuksien mukaan ja määrittelee hyväksymässään opetussuunnitelmassa niiden ammattitaitovaa-

timukset sekä arviointia varten arviointikriteerit ja ammattitaidon osoittamistavat noudattaen liiteosan kohtaa 9.3 Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja yleiset arviointikriteerit.

4.6 MUUT VALINNAISET TUTKINNON OSAT AMMATILISESSA PERUSKOULUTUKSESSA

Koulutuksen järjestäjä voi tarjota hyväksymässään opetussuunnitelmassa kohdan 4.5 kaikille valinnaisien tutkinnon osien rinnalla muita valinnaisia tutkinnon osia, jotka voivat olla ammattitaitoa syventäviä tai laajentavia tutkinnon osia, ammattitaitoa täydentäviä tutkinnon osia (yhteisiä opintoja) tai lukio-opintoja. Opiskelijan henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman kautta tutkintoon voidaan sisällyttää muita valinnaisia tutkinnon osia enintään 10 opintoviikkoa.

Ammattitaitoa syventävien ja laajentavien tutkinnon osien tulee olla työelämän alueellisten ja paikallisten tarpeiden mukaisia tutkinnon osia ja niiden tulee olla laajuudeltaan vähintään 5 opintoviikkoa. Koulutuksen järjestäjä nimeää tutkinnon osat työtehtäväkokonaisuuksien mukaan ja määrittelee hyväksymässään opetussuunnitelmassa niiden ammattitaitovaatimukset sekä arviointia varten arviointikriteerit ja ammattitaidon osoittamistavat noudattaen liiteosan kohtaa 9.3 Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja yleiset arviointikriteerit.

Muiden valinnaisten tutkinnon osien tarjonnassa koulutuksen järjestäjä voi tehdä yhteistyötä työelämän ja muiden koulutuksen järjestäjien kanssa. Opiskelija voi valita näitä tutkinnon osia myös muiden koulutuksen järjestäjien tarjonnasta.

4.6.1 Yrittäjyys

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa yhteistyössä ryhmän kanssa

- ◆ arvioida tuotteistamismahdollisuuksia
- ◆ arvioida perustettavan yrityksen toimintaedellytyksiä
- ◆ täsmentää taloudellisesti kannattavan liikeidean sekä kehittää toiminta-ajatuk-
sen
- ◆ hankkia toimivan yhteistyö- tai partneriyrityksen
- ◆ laatia alustavan liiketoiminta- ja taloussuunnitelman
- ◆ esitellä liiketoiminta- ja taloussuunnitelman yritysneuvontapalveluiden tuot-
tajille ja rahoittajille

- ◆ neuvotella yrityksen toimintamahdollisuuksista ja rahoituksesta
- ◆ perustaa yrityksen
- ◆ suunnitella ja käynnistää yrityksen toiminnan
- ◆ toimia perustetussa yrityksessä ja tehdä yrityksen ydintehtäviä
- ◆ toimia yrityksen toimintaa tukevia palveluja tuottavien tahojen kanssa
- ◆ lopettaa yrityksen toiminnan opintojen päättyessä tai jatkaa yrityksen toimintaa yritystoiminnan opintojen yhteydessä tavoitteenaan perustaa oma yritys

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Oman työn suunnittelu	osallistuu yrityksen toiminnan suunnitteluun ja toimii ryhmän jäsenenä	suunnittelee yrityksen toimintaa ja toimii ryhmän jäsenenä oma-aloitteisesti ja vastuullisesti	suunnittelee yrityksen toimintaa innovatiivisesti ja toimii ryhmän jäsenenä oma-aloitteisesti, vastuullisesti ja kannustavasti
	ottaa vastuun töistään sopimusten mukaisesti	ottaa vastuun sovitusta töistä yhteisvastuullisesti	ottaa vastuuta koko ryhmän toiminnasta ja sovitujen töiden tekemisestä yhteisvastuullisesti
Työn kokonaisuuden hallinta	etenee opastettuna työssään järjestelmällisesti	etenee työssään järjestelmällisesti ja sujuvasti	etenee työssään järjestelmällisesti ja sujuvasti sovittaen työnsä ryhmän toimintaan
	osallistuu sovittuihin yhteistyöverkoston tapamisiin	hankkii yhteistyötahoja ja toimii yhteistyöverkostoissa	hankkii yhteistyötahoja ja hyödyntää yhteistyöverkoston toiminnan kehittämisessä
Laadukas toiminta	toimii työilleen asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti ja muuttaa omaa toimintaansa annetun palautteen perusteella	toimii yhdessä asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti ja arvioi omaa toimintaansa niiden saavuttamisessa	toimii yhdessä asetettujen laatutavoitteiden mukaisesti ja kehittää omaa toimintaansa niiden saavuttamiseksi
	toimii palveluhenkisesti.	toimii palveluhenkisesti ja asiakastyytyväisyyttä edistävasti.	toimii palveluhenkisesti ja asiakastyytyväisyyttä edistävasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Työvälineiden käyttö	käyttää tavanomaisia yrityksen käytössä olevia työvälineitä, kuten työpaikan laitteita ja koneita, tietokonetta ja ohjelmistoja	käyttää yrityksen käytössä olevia työvälineitä, kuten työpaikan laitteita ja koneita, tietokonetta ja ohjelmistoja	käyttää itsenäisesti yrityksen käytössä olevia työvälineitä, kuten työpaikan laitteita ja koneita sekä tietokonetta ja ohjelmistoja
	toimii tietoturvan periaatteiden mukaisesti.	toimii tietoturvan periaatteiden mukaisesti.	toimii tietoturvan periaatteiden mukaisesti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Tuotteistamismahdollisuuksien ja toimintedellytysten arviointi	hyödyntää tuotteistamisessa yhteistyössä ryhmän kanssa oman alan tai eri alojen tarjoamia mahdollisuuksia yritystoimintaan	hyödyntää tuotteistamisessa yhteistyössä ryhmän kanssa oman alan tai eri alojen tarjoamia mahdollisuuksia yritystoimintaan	hyödyntää tuotteistamisessa yhteistyössä ryhmän kanssa oman alan tai eri alojen tarjoamia mahdollisuuksia yritystoimintaan
		etsii erilaisista verkostoista saatavaa tietoa	hyödyntää eri verkostoista saatavaa tietoa
	kartoittaa ohjattuna yhteistyössä ryhmän kanssa toimialalla toimivia yrityksiä ja hakee tietoa yrittäjänä toimimisesta alallaan	kartoittaa yhteistyössä ryhmän kanssa toimialalla toimivia yrityksiä ja hakee tietoa yrittäjänä toimimisesta alallaan	kartoittaa yhteistyössä ryhmän kanssa alalla toimivia yrityksiä ja hakee tietoa yrittäjänä toimimisesta alallaan
	seuraa ohjattuna yhteistyössä ryhmän kanssa toimialan kehitystä yritystoiminnan kannalta	seuraa yhteistyössä ryhmän kanssa toimialan kehitystä yritystoiminnan kannalta	seuraa yhteistyössä ryhmän kanssa alan kehitystä ja kehitysnäkymiä yritystoiminnan kannalta
	arvioi opastettuna yhteistyössä ryhmän kanssa mahdollisuuksiaan yrittäjänä	arvioi yhteistyössä ryhmän kanssa mahdollisuuksiaan yrittäjänä	arvioi itsenäisesti mahdollisuuksiaan yrittäjänä ja asettaa itselleen kehittymistavoitteita
Liikeidean täsmentäminen	selvittää opastettuna yhteistyössä ryhmän kanssa perustettavan yrityksen toimintamahdollisuuksia	selvittää ja raportoi yhteistyössä ryhmän kanssa perustettavan yrityksen toimintamahdollisuuksia	selvittää ja raportoi yhteistyössä ryhmän kanssa perustettavan yrityksen toimintamahdollisuuksia
	valitsee ohjattuna yhteistyössä ryhmän kanssa yritysmuodon ja laatii yrityksen perustamisasiakirjat	valitsee yhteistyössä ryhmän kanssa yritysmuodon ja laatii yrityksen perustamisasiakirjat	valitsee yhteistyössä ryhmän kanssa yritysmuodon ja laatii yrityksen perustamisasiakirjat
		osallistuu tiedon hankintaan keskeisiltä viranomaisilta	hakee itsenäisesti tietoa keskeisiltä viranomaisilta

Yrityksen toiminnan suunnittelu ja toimiminen yrityksessä	osallistuu ohjattuna toiminnan suunnittelussa tarvittavan tiedon hankintaan, mm. miten tuote tai palvelu tuotetaan ja myydään ja miten talous hoidetaan	osallistuu yhteistyössä ryhmän kanssa yrityksen toiminnan suunnittelussa tarvittavan tiedon hankintaan, mm. miten tuote tai palvelu tuotetaan ja myydään ja miten talous hoidetaan	hyödyntää yhteistyössä ryhmän kanssa yrityksen toiminnan suunnittelussa tarvittavaa tietoa siitä, miten tuote tai palvelu tuotetaan ja myydään ja miten talous hoidetaan
	osallistuu ohjattuna yhteistyössä ryhmän kanssa yrityksen logistiikan suunnittelussa tarvittavan tiedon hankkimiseen	osallistuu yhteistyössä ryhmän kanssa yrityksen logistiikan suunnittelussa tarvittavan tiedon hankkimiseen	hyödyntää yhteistyössä ryhmän kanssa yrityksen logistiikan suunnittelussa tarvittavaa tietoa
	hankkii yhteistyössä ryhmän kanssa tietoa yrityksen perustamista ja toimintaa tukevista palveluista, mm. tilitoimiston palvelut	hankkii yhteistyössä ryhmän kanssa tietoa yrityksen perustamista ja toimintaa tukevista palveluista, mm. tilitoimiston palvelut	hankkii yhteistyössä ryhmän kanssa tietoa yrityksen perustamista ja toimintaa tukevista palveluista, mm. tilitoimiston palvelut
	soveltaa ohjattuna sovittujen tehtävien hoitamisessa tarvittavaa tietopohjaa	soveltaa yrityksen toiminnassa tarvittavaa tietopohjaa	soveltaa itsenäisesti yrityksen toiminnassa tarvittavaa tietopohjaa
	selvittää opastettuna, mitä lainsäädäntö edellyttää kirjanpidolta	selvittää, mitä lainsäädäntö edellyttää kirjanpidolta	selvittää, mitä ja miksi lainsäädäntö edellyttää kirjanpidolta
	säilyttää ohjattuna tarvittavat kuitit ja tositteet kirjanpitoa varten.	säilyttää kirjanpidossa tarvittavat kuitit ja tositteet	säilyttää kirjanpidossa tarvittavat kuitit ja tositteet
		tulkitsi esim. tilitoimiston avulla yrityksen tulosta.	tulkitsi esim. tilitoimiston avulla yrityksen tulosta ja tasetta.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	hakee ohjattuna tietoa keskeisistä tuotteita, palveluita ja sopimuksia koskevista säädöksistä	hakee tietoa keskeisistä tuotteita, palveluita ja sopimuksia koskevasta lainsäädännöstä ja säädöksistä	soveltaa keskeistä tuotteita, palveluita ja sopimuksia koskevaa lainsäädäntöä ja muita säädöksiä
Vuorovaikutus ja yhteistyö	osallistuu ryhmän valintojen ja päätösten valmisteluun	tekee ryhmässä ehdotuksia, valintoja ja päätöksiä	tekee ryhmässä perusteltuja ehdotuksia, valintoja ja päätöksiä yrityksen toiminnan kehittämiseksi
	arvioi opastettuna omaa toimintaansa ja työnsä etenemistä	arvioi omaa toimintaansa ja työnsä etenemistä	arvioi omaa toimintaansa ja työnsä sekä yritystoiminnan etenemistä
	osallistuu yhteistyöneuvotteluihin ryhmän jäsenten ja sidosryhmien kanssa	neuvottelee yhteistyöstä ryhmän jäsenten kanssa ja osallistuu yhteistyöneuvotteluihin sidosryhmien kanssa	neuvottelee yhteistyöstä ryhmän jäsenten ja sidosryhmien kanssa

Ammattietiikka	noudattaa ohjattuna yritystoiminnassa sovittuja taloudellisia, sosiaalisia ja kestävän kehityksen mukaisia arvoja	noudattaa yritystoiminnassa sovittuja taloudellisia, sosiaalisia ja kestävän kehityksen mukaisia arvoja	noudattaa yritystoiminnassa taloudellisia, sosiaalisia ja kestävän kehityksen mukaisia arvoja
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	noudattaa alansa työturvallisuusohjeita omassa toiminnassaan ja asiakaspalvelutilanteissa	noudattaa alansa työturvallisuusohjeita omassa toiminnassaan ja asiakaspalvelutilanteissa	noudattaa alansa työturvallisuusohjeita omassa toiminnassaan ja asiakaspalvelutilanteissa
	suojautuu opastettuna työhön ja työympäristöön liittyviltä vaaroilta	suojautuu työhön ja työympäristöön liittyviltä vaaroilta	suojautuu työhön ja työympäristöön liittyviltä vaaroilta
	varmistaa opastettuna oman, työtovereiden ja asiakkaiden turvallisuuden tutuissa tilanteissa.	varmistaa ohjeiden mukaan oman, työtovereiden ja asiakkaiden turvallisuuden eri tilanteissa.	varmistaa oman, työtovereiden ja asiakkaiden turvallisuuden eri tilanteissa kehittää ryhmänsä turvallisuutta ja työkykyä kehittämällä omia työkäytäntöjään ja työympäristöään sekä opastaa muita toimimaan terveellisesti ja turvallisesti toimiessaan ryhmän jäsenenä.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa toimimalla yhteistyössä ryhmän, yhteistyö- tai partneriyrityksen ja eri toimijoiden kanssa esim. harjoitusyrityksessä tai vastaavassa.

Ammattiosaamisen näytössä osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustana olevan tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla.

4.6.2 Työpaikkaohjaajaksi valmentautuminen

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija osaa

- ♦ tunnistaa työpaikalla työssäoppimiseen tai ammattiosaamisen näyttöön sopivat työtehtävät ja selvittää niiden arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit
- ♦ neuvotella työyhteisössä työssäoppimisen ja ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamisesta
- ♦ valmistella yhteistyössä opettajan ja työpaikkaohjaajan kanssa työssäoppimisen ja ammattiosaamisen näytön suunnitelmia
- ♦ perehdyttää muita opiskelijoita työpaikalla tai oppilaitoksissa tehtäviin töihin, toimintatapoihin ja sääntöihin
- ♦ esitellä alansa työ- ja koulutusmahdollisuuksia esimerkiksi työelämään tutustumisjaksolla oleville opiskelijoille
- ♦ käydä ohjauskeskusteluja, kehittää toimintaansa palautteen perusteella ja sovittella näkemyseroja
- ♦ toimia erilaisten oppijoiden ja työtovereiden kanssa
- ♦ vastaanottaa ja antaa kehittävää palautetta
- ♦ itsearvioida työssäoppimisen ja ammattiosaamisen näyttöään ennalta sovittujen arvioinnin kohteiden ja arviointikriteereiden mukaan
- ♦ arvioida työhönsä liittyvät työturvallisuusriskit sekä hän osaa toimia ja ohjata myös muita toimimaan työturvallisuusohjeiden mukaisesti.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	Opiskelija valmistele ohjattuna työssäoppimisen ja ammattiosaamisen näytön suunnitelmia	valmistele annettujen ohjeiden mukaan työssäoppimisen ja ammattiosaamisen näytön suunnitelmia	valmistele itsenäisesti ja aloitteellisesti työssäoppimisen ja ammattiosaamisen näyttöjen suunnitelmaa

Työn kokonaisuuden hallinta	tarvitsee ajoittaista ohjausta.	tekee annetut tehtävät oma-toimisesti .	etenee työssään sujuvasti sovittaen työnsä työympäristön muuhun toimintaan.
-----------------------------	---------------------------------	---	---

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Opiskelijan ohjaaminen	perehdyttää ohjattuna muita opiskelijoita	perehdyttää ohjeiden mukaisesti muita opiskelijoita ja käy ohjauskeskusteluja	perehdyttää muita opiskelijoita, toimii joustavasti erilaisten ihmisten kanssa ja sovittelee näkemyseroja
Opiskelijan arviointi	vastaanottaa ja antaa ohjattuna palautetta työtehtävistä sekä itsearvioi ohjattuna työssäoppimisen ja ammattiosaamisen näytöt sovittujen arvioinnin kohteiden ja kriteereiden mukaan.	vastaanottaa ja antaa palautetta työtehtävistä ja itsearvioi työssäoppimisen ja ammattiosaamisen näytöt sovittujen arvioinnin kohteiden ja kriteereiden mukaan.	käy rakentavia palautekeskusteluja sekä itsearvioi työssäoppimisen ja ammattiosaamisen näytöt ennalta sovittujen arvioinnin kohteiden ja kriteereiden mukaan.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Oman alan työelämän ja ammatillisen koulutuksen tunteminen	esittelee joitakin alansa työ- ja koulutusmahdollisuuksia	esittelee alansa työ- ja koulutusmahdollisuuksia	esittelee itsenäisesti ja monipuolisesti alansa työ- ja koulutusmahdollisuuksia
Tutkinnon perusteiden tunteminen	tunnistaa ohjattuna työssäoppimisjaksolla opiskeltavat asiat ja ammattiosaamisen näytöillä arvioitavan osaamisen.	tunnistaa ohjeiden avulla työssäoppimisjaksolla opiskeltavat asiat ja ammattiosaamisen näytöillä arvioitavan osaamisen.	tunnistaa itsenäisesti työssäoppimisjaksolla opiskeltavat asiat ja ammattiosaamisen näytöillä arvioitavan osaamisen.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	arvioi työhönsä liittyvät työturvallisuusriskit sekä toimii työturvallisuusohjeiden mukaisesti.	arvioi työhönsä liittyvät työturvallisuusriskit sekä toimii työturvallisuusohjeiden mukaisesti.	arvioi työhönsä liittyvät työturvallisuusriskit sekä toimii ja ohjaa myös muita toimimaan työturvallisuusohjeiden mukaisesti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa tekemällä suunnitelman ammattiosaamisen näytöstä tai työssäoppimisesta. Hän perehtyy työyhteisön toimintaan, työtehtäviin, työkuulttuuriin ja sääntöihin sekä arvioi työyhteisön työturvallisuusriskit ja työergonomiakysymykset oman työn osalta. Opiskelija kartoittaa mahdollisuudet toteuttaa työssäoppimista ja ammattiosaamisen näyttöjä työpaikalla. Opiskelija analysoi oman työssäoppimisensa ja ammattiosaamisen näyttönsä arvioinnit.

Ammattiosaamisen näyttö annetaan pääsääntöisesti jonkin muun ammattiosaamisen näytön yhteydessä.

Ammattiosaamisen näytössä osoitetaan vähintään

- ♦ työprosessin hallinta
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinnasta opiskelijan ohjaamisen, oppimisen ja osaamisen arviointi
- ♦ työn perustana olevan tiedon hallinnasta tutkintojen perusteiden tunteminen
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaidoista terveys, turvallisuus ja toimintakyky.

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla.

4.6.3 Ammattitaitoa syventävät ja laajentavat tutkinnon osat

Koulutuksen järjestäjä voi tarjota hyväksymässään opetussuunnitelmassa työelämän alueellisten ja paikallisten tarpeiden mukaisia ammattitaitoa syventäviä ja laajentavia tutkinnon osia, joiden laajuus on 5–10 opintoviikkoa. Opiskelijan henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman kautta kone- ja metallialan perustutkintoon voidaan sisällyttää yksi 5–10 opintoviikon laajuinen tutkinnon osa tai kaksi 5 opintoviikon laajuista tutkinnon osaa. Tutkinnon osat on nimettävä työelämän toimintakokonaisuuksien pohjalta, niihin on laadittava ammattitaitovaatimukset ja arviointia varten arviointikriteerit ja ammattitaidon osoittamistavat perusteiden liiteosan kohdassa 9.3 olevaa ohjetta Ammattitaitovaatimukset, arvioinnin kohteet ja yleiset arviointikriteerit noudattaen. Koulutuksen järjestäjä voi tehdä yhteistyötä näiden tutkinnon osien tarjonnassa työelämän ja muiden koulutuksen järjestäjien kanssa.

4.6.4 Ammattitaitoa täydentävät tutkinnon osat (yhteiset opinnot)

Koulutuksen järjestäjä tarjoaa opetussuunnitelmassaan ammattitaitoa täydentäviä tutkinnon osia (yhteisiä opintoja), jotka lisäävät opiskelijan mahdollisuutta valita luvussa 5 olevia ammattitaitoa täydentäviä tutkinnon osia (yhteisiä opintoja). Tutkinnon osat voivat olla pakollisten tutkinnon osien valinnaisia lisäosia (ks. tutkinnon perusteiden kohta 5.2.1). Koulutuksen järjestäjä määrittää näiden tutkinnon osien tavoitteet, keskeiset sisällöt ja arvioinnin. Tutkinnon osat voivat olla myös tutkinnon perusteiden kohdissa 5.2.2–5.2.7 esitettyjä ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteiset opinnot) valinnaisia tutkinnon osia. Koulutuksen järjestäjä voi tehdä niiden tarjonnassa yhteistyötä muiden koulutuksen järjestäjien kanssa. Opiskelija voi valita näitä tutkinnon osia myös muiden koulutuksen järjestäjien tarjonnasta.

4.6.5 Lukio-opinnot

Koulutuksen järjestäjä tarjoaa opetussuunnitelmassaan opiskelijalle mahdollisuuden sisällyttää tutkintoonsa lukioiden järjestämiä lukio-opintoja, jotka toteutetaan lukion opetussuunnitelman perusteiden mukaisesti ja joista lukio antaa todistuksen. Koulutuksen järjestäjän päätöksellä opiskelija voi valita lukio-opintoja (esimerkiksi verkko-opintoja) eri lukiokoulutuksen järjestäjien tarjonnasta.

4.7 AMMATILLISTA OSAAMISTA YKSILÖLLISESTI SYVENTÄVÄT TUTKINNON OSAT (PERUSTUTKINTOA LAAJENTAVAT TUTKINNON OSAT)

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja voi yksilöllisesti sisällyttää perustutkintoonsa enemmän osia silloin kun se on työelämän alakohtaisiin tai paikallisiin ammattitaitovaatimukseen vastaamisen ja tutkinnon suorittajan ammattitaidon syventämisen kannalta tarpeellista.

Ammatillista osaamista syventävät tutkinnon osat tulee mahdollisimman laajasti toteuttaa yhdessä työelämän kanssa työpaikoilla.

4.7.1 Yritystoiminta

Ammattitaitovaatimukset

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja osaa

- ♦ arvioida oman osaamisensa, (tuotteen tai palvelun) tuotteistamismahdollisuuksia
- ♦ selvittää perustettavan yrityksen liiketoimintaympäristöä
 - kartoittaa ja hankkia yhteistyöyrityksiä ja -kumppaneita
 - etsiä, tunnistaa ja arvioida yrityksen toimintamahdollisuuksia
- ♦ valita taloudellisesti kannattavan liikeidean sekä kehittää toiminta-ajatuksen
- ♦ laatia yritykselle liiketoimintasuunnitelman
 - suunnitella yrityksen talouden hoidon ja selvittää yrityksen toiminnan edellyttämät resurssit
 - esitellä liiketoiminta- ja taloussuunnitelman yritysneuvontapalveluiden tuottajille ja rahoittajille
 - neuvotella yrityksen toimintamahdollisuuksista ja rahoituksesta
 - suunnitella yrityksen tuotteiden valmistamisen tai palvelun tarjonnan
 - tehdä ja raportoida markkinointisuunnitelman ja päättää markkinointitoimenpiteistä
 - tehdä yrityksen tarvitsemat logistiset ratkaisut
 - tehdä yrityksen riskienhallinta-analyysin
 - suunnitella kannattavan liiketoiminnan toteutuksen ja ydintehtävät
- ♦ valita yritysmuodon, perustaa yrityksen ja lopettaa sen toiminnan.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arvioinnin kohteet sekä arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Oman työn suunnittelu ja suunnitelmien tekeminen	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja suunnittelee opastettuna yrityksen toiminnan	suunnittelee yrityksensä toimintaa ja toimii oma-aloitteisesti ja vastuullisesti	suunnittelee yrityksensä toimintaa innovatiivisesti ja toimii oma-aloitteisesti, vastuullisesti ja kannustavasti

Työn kokonaisuuden hallinta	etenee opastettuna työssään järjestelmällisesti	etenee työssään järjestelmällisesti ja sujuvasti	etenee työssään järjestelmällisesti ja sujuvasti
	hankkii opastettuna yhteistyöryhtymän	hankkii yhteistyötahoja ja toimii yhteistyöverkostoissa	hankkii yhteistyötahoja ja hyödyntää yhteistyöverkostoja toiminnan kehittämisessä
Laadukas toiminta	toimii työnsä asetettujen laatuvaatimusten mukaisesti ja muuttaa omaa toimintaansa annetun palautteen perusteella	toimii asetettujen laatuvaatimusten mukaisesti ja arvioi omaa toimintaansa niiden saavuttamisessa	toimii asetettujen laatuvaatimusten mukaisesti ja kehittää omaa toimintaansa niiden saavuttamiseksi
	toimii palveluhenkisesti.	toimii palveluhenkisesti ja asiakastyytyväisyyttä edistävasti.	toimii palveluhenkisesti ja asiakastyytyväisyyttä edistävasti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Teknologia ja tietotekniikan käyttö	käyttää tavanomaisia yrityksensä perustamisessa tarvittavia työvälineitä, kuten laitteita ja koneita, tietokonetta ja ohjelmistoja	käyttää yrityksen perustamisessa tarvittavia työvälineitä, kuten laitteita ja koneita, tietokonetta ja ohjelmistoja	käyttää itsenäisesti yrityksen perustamisessa tarvittavia työvälineitä, kuten laitteita ja koneita sekä tietokonetta ja ohjelmistoja.
	toimii tietoturvan periaatteiden mukaisesti.	toimii tietoturvan periaatteiden mukaisesti.	toimii tietoturvan periaatteiden mukaisesti.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Tuotteistamismahdollisuuksien arviointi	hyödyntää opastettuna tuotteistamisessa oman alan mahdollisuuksia yritystoimintaan	hyödyntää tuotteistamisessa oman alan tarjoamia mahdollisuuksia yritystoimintaan	hyödyntää tuotteistamisessa oman alan tarjoamia mahdollisuuksia yritystoimintaan
	etsii opastettuna erilaisista verkostoista saatavaa tietoa	etsii erilaisista verkostoista saatavaa tietoa	hyödyntää eri verkostoista saatavaa tietoa
	kartoittaa ohjattuna alalla toimivia yrityksiä ja tietoa yrittäjänä toimimisesta alallaan	kartoittaa alalla toimivia yrityksiä ja hakee tietoa yrittäjänä toimimisesta alallaan	kartoittaa alalla toimivia yrityksiä ja hakee tietoa yrittäjänä toimimisesta alallaan
Liiketoimintaympäristön selvittäminen	seuraa ohjattuna alan kehitystä yritystoiminnan aloittamisen kannalta	seuraa alan kehitystä yritystoiminnan aloittamisen kannalta	seuraa alan kehitystä ja kehitysnäkymiä yritystoiminnan aloittamisen kannalta
	arvioi opastettuna mahdollisuuksiaan yrittäjänä	arvioi mahdollisuuksiaan yrittäjänä	arvioi itsenäisesti mahdollisuuksiaan yrittäjänä ja asettaa itselleen kehittämistavoitteita

Liikeidean valinta	selvittää opastettuna perustettavan yrityksen toimintamahdollisuuksia	selvittää ja raportoi perustettavan yrityksen toimintamahdollisuuksia	selvittää ja raportoi perustettavan yrityksen toimintamahdollisuuksia
	hakee ohjattuna tietoa keskeisiltä viranomaisilta	hakee tietoa keskeisiltä viranomaisilta	hakee itsenäisesti tietoa keskeisiltä viranomaisilta
	hankkii ohjattuna yrityksensä toiminnan suunnittelussa tarvittavaa tietoa mm. miten tuote tai palvelu tuotetaan, myydään ja miten talous hoidetaan	hankkii yrityksensä toiminnan suunnittelussa tarvittavaa tietoa mm. miten tuote tai palvelu tuotetaan, markkinoidaan, myydään ja miten talous hoidetaan	hyödyntää yrityksensä toiminnan suunnittelussa tarvittavaa tietoa siitä, miten tuote tai palvelu tuotetaan, markkinoidaan, myydään ja miten talous hoidetaan
Liiketoimintasuunnitelman laatiminen	hankkii ohjattuna yrityksensä logistiikan suunnittelussa tarvittavaa tietoa	hankkii yrityksensä logistiikan suunnittelussa tarvittavaa tietoa	hyödyntää yrityksensä logistiikan suunnittelussa tarvittavaa tietoa
	käyttää ohjattuna yrityksensä riskienhallinta-analyysissä tarvittavaa tietoa	käyttää yrityksensä riskienhallinta-analyysissä tarvittavaa tietoa	soveltaa yrityksensä riskienhallinta-analyysissä tarvittavaa tietoa
	hankkii ohjattuna tietoa yrityksensä perustamista ja toimintaa tukevista palveluista mm. tilitoimiston palvelut	hankkii tietoa yrityksensä perustamista ja toimintaa tukevista palveluista mm. tilitoimiston palvelut	hankkii tietoa yrityksensä perustamista ja toimintaa tukevista palveluista mm. tilitoimiston palvelut
	hankkii ohjattuna tietoa yrittäjän osuudesta kirjanpidossa ja tuloksen tulkinnasta	hankkii tietoa yrittäjän osuudesta kirjanpidossa ja yrityksen tuloksen tulkinnasta	hankkii tietoa yrittäjän osuudesta kirjanpidossa ja yrityksen tuloksen ja taseen tulkinnasta
	hakee ohjattuna tietoa keskeisistä tuotteista, palveluista ja sopimuksia koskevista säädöksistä	hakee tietoa keskeisistä tuotteista, palveluista ja sopimuksia koskevasta lainsäädännöstä ja säädöksistä	soveltaa keskeistä tuotteita, palveluita ja sopimuksia koskevaa lainsäädäntöä ja muita säädöksiä
Yritysmuodon valinta sekä yrityksen perustaminen ja lopettaminen	valitsee ohjattuna yritykselle yritysmuodon ja laatii yrityksen perustamis- ja lopettamisasiakirjat.	valitsee yritykselle yritysmuodon, laatii yrityksen perustamis- ja lopettamisasiakirjat.	valitsee yritykselle yritysmuodon ja laatii yrityksen perustamis- ja lopettamisasiakirjat.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija tai tutkinnon suorittaja		
Oppiminen ja ongelmanratkaisu	tekee ohjattuna päätöksiä	tekee valintoja ja päätöksiä	tekee perusteltuja ehdotuksia, valintoja ja päätöksiä yrityksen toiminnan kehittämiseksi
	arvioi opastettuna omaa toimintaansa ja työnsä etenemistä	arvioi omaa toimintaansa ja työnsä etenemistä	arvioi oma-aloitteisesti omaa toimintaansa ja työnsä sekä yritystoiminnan etenemistä
Vuorovaikutus ja yhteistyö	neuvottelee opastettuna yhteistyöstä sidosryhmien kanssa	neuvottelee yhteistyöstä sidosryhmien kanssa	neuvottelee innovatiivisesti yhteistyöstä sidosryhmien kanssa

Ammattietiikka	noudattaa ohjattuna yritystoiminnan suunnittelussa sovittuja taloudellisia, sosiaalisia ja kestävän kehityksen mukaisia arvoja	noudattaa yritystoiminnan suunnittelussa sovittuja taloudellisia, sosiaalisia ja kestävän kehityksen mukaisia arvoja	noudattaa yritystoiminnan suunnittelussa taloudellisia, sosiaalisia ja kestävän kehityksen mukaisia arvoja
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky	tekee ohjattuna suunnitelmia alansa työturvallisuusohjeiden noudattamisesta yrityksessään	tekee suunnitelmia alansa työturvallisuusohjeiden noudattamisesta yrityksessään	tekee oma-aloitteisesti suunnitelmia alansa työturvallisuusohjeiden noudattamisesta yrityksessään
	tekee ohjattuna suojautumissuunnitelmia työhön ja työympäristöön liittyvistä vaaroista.	tekee suojautumissuunnitelmia yrityksessä tehtävään työhön ja työympäristöön liittyvistä vaaroista.	tekee suojautumissuunnitelmia oma-aloitteisesti yrityksessä tehtävän työhön ja työympäristöön liittyvistä vaaroista.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija tai tutkinnon suorittaja osoittaa ammattitaitonsa suunnittelemalla oman yrityksen toiminnan ja toimimalla yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa.

Ammattiosaamisen näytössä ja tutkintotilaisuudessa osoitetaan

- ◆ työprosessin hallinta
- ◆ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalien hallinta
- ◆ työn perustan oleva tiedon hallinta
- ◆ elinikäisen oppimisen avaintaidot

Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittavaa ammattitaitoa ei voida ammattiosaamisen näytössä tai tutkintotilaisuudessa osoittaa, sitä täydennetään muulla osaamisen arvioinnilla ja tutkintotilaisuudessa haastattelujen, tehtävien ja muiden luotettavien menetelmien avulla.

4.7.2 Tutkinnon osa ammatillisista tutkinnoista (perustutkinnot, ammattitutkinnot ja erikoisammattitutkinnot)

1. Tutkinnon osa ammatillisesta perustutkinnosta

Kone- ja metallialan perustutkintoon voidaan opiskelijan henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman tai tutkinnon suorittamisen henkilökohtaistamisen kautta yksilöllisesti sisällyttää tutkinnon osa ammatillisista perustutkinnoista.

Näyttötutkintojärjestelmässä todistuksen perustutkinnon osan suorittamisesta antaa aina ko. perustutkinnosta vastaava tutkintotoimikunta, ja kone- ja metallialan tutkintotoimikunta hyväksyy kyseisen perustutkinnon osan osaksi kone- ja metallialan perustutkintoa todistuksen perusteella.

2. Tutkinnon osa ammattitutkinnosta

Kone- ja metallialan perustutkintoon voidaan opiskelijan henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman tai tutkinnon suorittamisen henkilökohtaistamisen kautta yksilöllisesti sisällyttää tutkinnon osa ammattitutkinnoista.

Koulutuksen järjestäjällä tulee olla voimassa oleva ko. ammattitutkinnon järjestämissopimus tai koulutuksen järjestäjä voi ostaa näyttötutkintotilaisuudet sellaiselta koulutuksen järjestäjältä, jolla on järjestämissopimus.

Ammatillisessa peruskoulutuksessa todistuksen ammattitutkinnon osan suorittamisesta antaa aina ko. ammattitutkinnosta vastaava tutkintotoimikunta, ja koulutuksen järjestäjä hyväksyy tutkinnon osan opiskelijan tutkintotodistukseen.

Näyttötutkintojärjestelmässä todistuksen kyseisen tutkinnon osan suorittamisesta antaa ko. tutkinnosta vastaava tutkintotoimikunta, ja kone- ja metallialan tutkintotoimikunta hyväksyy kyseisen tutkinnon osan osaksi kone- ja metallialan perustutkintoa todistuksen perusteella.

3. Tutkinnon osa erikoisammattitutkinnosta

Kone- ja metallialan perustutkintoon voidaan opiskelijan henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman tai tutkinnon suorittamisen henkilökohtaistamisen kautta yksilöllisesti sisällyttää osa erikoisammattitutkinnoista.

Koulutuksen järjestäjällä tulee olla voimassa oleva ko. erikoisammattitutkinnon järjestämissopimus, tai koulutuksen järjestäjä voi ostaa näyttötutkintotilaisuudet sellaiselta koulutuksen järjestäjältä, jolla on järjestämissopimus.

Ammatillisessa peruskoulutuksessa todistuksen erikoisammattitutkinnon osan suorittamisesta antaa aina ko. erikoisammattitutkinnosta vastaava tutkintotoimikunta, ja koulutuksen järjestäjä hyväksyy tutkinnon osan opiskelijan tutkintotodistukseen.

Näyttötutkintojärjestelmässä todistuksen kyseisen tutkinnon osan suorittamisesta antaa ko. tutkinnosta vastaava tutkintotoimikunta, ja kone- ja metallialan tutkintotoimikunta hyväksyy kyseisen tutkinnon osan osaksi kone- ja metallialan perustutkintoa todistuksen perusteella.

4.7.3 Ammatillista osaamista yksilöllisesti syventävä paikallisesti tarjottava tutkinnon osa ammatillisessa peruskoulutuksessa

Koulutuksen järjestäjä voi tarjota hyväksymässään opetussuunnitelmassa ammatillista osaamista yksilöllisesti syventäviä tutkinnon osia, jotka vastaavat työelämän alueellisiin ja paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin ja opiskelijakohtaisiin ammatitaidon syventämistarpeisiin. Tutkinnon osat on nimettävä, ja niihin on laadittava ammattitaitovaatimukset, arviointia varten arviointikriteerit ja ammatitaidon osoittamistavat. Kone ja metallialan perustutkintoon voidaan opiskelijan henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman kautta sisällyttää yksi tällainen osa.

4.8 OPINNÄYTE AMMATILISESSA PERUSKOULUTUKSESSA

Opiskelija suunnittelee ja tekee omaa osaamistaan kokoavan opinnäytteen, joka voi olla esimerkiksi tuote, työnäyte, portfolio tai esitys. Opiskelija tunnistaa keskeiset ammatilliset vahvuutensa ja kehittää opinnäytettä tehdessään luovuuttaan ja innovatiivisuuttaan sekä edistää ammatillista kasvuaan. Hän esittelee ja arvioi opinnäytteensä sekä sen suunnittelun ja toteutuksen. Opiskelija edistää opinnäytteellä omaa työllistymistään.

Koulutuksen järjestäjä päättää opinnäytteen toteutustavan.

5

AMMATTITAITOA TÄYDENTÄVIEN TUTKINNON OSIEN, 20 OV (YHTEISET OPINNOT) TAVOITTEET JA ARVIOINTI AMMATILLISESSA PERUSKOULUTUKSESSA

5.1 PAKOLLISET TUTKINNON OSAT

5.1.1 Äidinkieli, 4 ov

5.1.1.1 ÄIDINKIELI, SUOMI

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ viestii ja toimii vuorovaikutustilanteissa siten, että hän kykenee harjoittamaan ammattiaan, osallistumaan työelämään, toimimaan aktiivisena kansalaisena ja hakeutumaan jatko-opintoihin
- ♦ hallitsee kone- ja metallialalla tarvittavat tekstitaidot
- ♦ osaa toimia monikulttuurisessa ja monikielisessä ympäristössä
- ♦ ymmärtää työselitysten, työsuunnitelmien ja käyttöohjeiden keskeiset käsitteet, olennaisen sisällön ja tarkoituksen
- ♦ hankkii eri tavoilla tietoa eri lähteistä sekä välittää sitä suullisesti ja kirjallisesti
- ♦ tulkitsee erilaisia tekstilajeja ja kaunokirjallisuutta
- ♦ arvioi omaa äidinkielen taitoaan ja kehittää sitä jatkuvasti
- ♦ osaa toimia erilaisissa kone- ja metallialan vuorovaikutustilanteissa
- ♦ hallitsee kone- ja metallialan puheviestintätilanteet esimerkiksi työsuorituksen ja opinnäytteen esittelyn
- ♦ osaa laatia työsuunnitelmat ja raportit
- ♦ osaa toimia työnhakutilanteessa ja laatia työpaikanhakuun liittyvät asiakirjat
- ♦ hyödyntää kone- ja metallialan ammattilehtiä ja muita viestintävälineitä
- ♦ käyttää mediaa kriittisesti ja tuntee lähteiden käytön periaatteet
- ♦ kehittää viestintä- ja vuorovaikutustaitojaan ja osallistuu rakentavasti työpaikansa viestintään.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Tiedonhankinta	hakee ohjatusti ammattialansa kannalta keskeistä tietoa selkeistä teksteistä	hankkii ammattialaansa liittyvää tietoa erilaisista lähteistä ja käyttää luotettavia tekstejä	hakee tietoa erilaisista lähteistä ja vaikeaselkoisistakin teksteistä sekä arvioi niiden luotettavuutta
Tekstien ymmärtäminen	ymmärtää ammattitaidon kannalta keskeisen tekstin päätarkoituksen ja osaa yhdistää sen tietoja omiin kokemuksiinsa ja tietoihinsa	ymmärtää tekstin tarkoituksen ja pääsisällön sekä osaa yhdistää ja vertailla sen yksityiskohtia omiin kokemuksiinsa ja tietoihinsa suhteuttaen	ymmärtää sekä tekstin tarkoituksen ja sanoman että yksityiskohtien merkityksen, tekee johtopäätöksiä ja arvioi tekstin sisältöä ja ilmaisutapaa
Kirjallinen viestintä	kirjoittaa ohjatusti ammattitaidon kannalta keskeisiä tekstejä	kirjoittaa ammattitaidon kannalta keskeisiä tekstejä	kirjoittaa tavoitteellisesti ja työstää tekstejään oman arvioinnin ja palautteen pohjalta
	tuntee oikeinkirjoituksen perusasioita	käyttää sujuvaa lause- ja virkerakennetta ja jaksottaa tekstiä	hallitsee kielenkäytön perusnormit sekä hioo tuottamiensa tekstien kieli- ja ulkoasua
	laatii ohjatusti ja mallin mukaan asiakirjat	laatii asianmukaiset asiakirjat	laatii asianmukaisia asiakirjoja ja osaa soveltaa asiakirjamalleja
	käyttää mallin mukaan tekstilajiin kuuluvia vaatimuksia	käyttää tekstilajiin kuuluvia vaatimuksia ja muutakin tekstilajitietämystään	soveltaa tekstilajin vaatimuksia omista teksteistään
Vuorovaikutus ja työelämän kielenkäyttötilanteissa toimiminen	toimii asiallisesti vuorovaikutustilanteissa mm. työnhakutilanteessa	toimii asiallisesti ja kohteliaasti vuorovaikutustilanteissa mm. työnhakutilanteessa	toimii erilaisissa vuorovaikutustilanteissa asiakaslähtöisesti, joustavasti ja vakuuttavasti
	osallistuu keskusteluun käyttämällä puheenvuoroja	osallistuu keskusteluun ja vie keskustelua tavoitteen suunnassa eteenpäin	osallistuu aktiivisesti ja rakentavasti keskusteluun ja kantaa osaltaan vastuuta viestintäilmapiiiristä
	perustelee mielipiteensä	perustelee monipuolisesti mielipiteensä ja väitteensä	perustelee monipuolisesti näkemyksiään sekä arvioi vaikuttamispyrkimyksiä

Vuorovaikutus ja työelämän kielenkäyttötilanteissa toimiminen	osaa pitää lyhyen esityksen	saa puhuessaan kontaktin kuulijoihinsa ja osaa rakentaa puheenvuoronsa niin, että sitä on helppo seurata	pystyy puhuessaan ylläpitämään vuorovaikutusta, osaa havainnollistaa esitystään ja rakentaa sen sisällön loogiseksi
Mediaosaaminen	tuntee ammattialansa keskeiset mediat	käyttää keskeisiä viestintävälineitä ja osaa arvioida mediatekstejä	hyödyntää monipuolisesti viestintävälineitä ja arvioi kriittisesti mediatekstejä
	noudattaa ohjatusti tekijänoikeuksia	tuntee tekijänoikeudet oikeutena ja velvoitteena, noudattaa tekijänoikeuksia mm. ilmoittamalla lähteensä	osaa viitata käyttämiinsä lähteisiin ja tarvittaessa pyytää niihin käyttöluvan
Kielen ja kulttuurin tunteminen	tunnistaa oman kielen ja kulttuurienvälisen viestinnän merkityksen	ottaa huomioon kulttuurienvälisen viestinnän omassa vuorovaikutuksessaan	soveltaa kulttuurienvälistä viestintää ja omaa kulttuuriosaamistaan sekä toimii suvaitsevasti
	käyttää kirjallisuutta ja muita taidemuotoja elämyksellisesti.	osaa eritellä kirjallisuutta ja muita taidemuotoja.	osaa analysoida ja tulkita kirjallisuutta ja muita taide- muotoja.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 7. Estetiikka, 8. Viestintä ja mediaosaaminen, 10. Teknologia ja tietotekniikka, 11. Aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit.

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssit *Kieli, tekstit ja vuorovaikutus* (ÄI1), *Tekstien rakenteita ja merkityksiä* (ÄI2), *Tekstit ja vaikuttaminen* (ÄI4) sekä jokin seuraavista *Kirjallisuuden keinoja ja tulkintaa* (ÄI3), *Teksti, tyyli ja konteksti* (ÄI5), *Kieli, kirjallisuus ja identiteetti* (ÄI6) tai *Puheviestinnän taitojen syventäminen* (ÄI7) korvaavat *Äidinkieli, suomi* -opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.1.1.2 ÄIDINKIELI, RUOTSI

Ruotsinkielisessä koulutuksessa äidinkielen opintojen tavoitteet ja arviointikriteerit vastaavat suomi äidinkielenä opintojen tavoitteita ja arviointikriteerejä.

5.1.1.3 ÄIDINKIELI, SAAME

Tavoitteet

Opiskelija

- ◆ hankkii monipuolisia kielellisiä ja kirjallisia kokemuksia saamen kielessä
- ◆ ymmärtää kielellisiä juuriaan ja oman kielellisen identiteettinsä kehittymistä
- ◆ tunnistaa kielen ja kulttuurin merkityksen työyhteisön toiminnalle
- ◆ perehtyy saamenkieliseen kertomaperinteeseen ja sen merkitykseen saamelais-ten kielelle ja kulttuurille
- ◆ hankkii tietoa eri saamenkielisistä lähteistä sekä välittää sitä kirjallisesti ja suul- lisesti
- ◆ laajentaa kokemus- ja yhteistyöpiiriä saamen kielessä myös kone- ja metallia- lalla Pohjoismaissa ja Venäjällä asuviin saamenkielisiin kollegoihin
- ◆ ymmärtää monikulttuurisuuden ja monikielisuuden merkityksen sekä kehittää kielellistä ja kulttuurista suvaitsevaisuuttaan
- ◆ laatii kone- ja metallialan ja yhteisönsä tavallisimmat kirjalliset työt saamen kielellä
- ◆ laatii raportin ja työpaikanhakuun liittyvät asiakirjat saamen kielellä
- ◆ osaa toimia työnhakutilanteissa ja muissa kone- ja metallialan puheviestintä- tilanteissa
- ◆ osaa toimia erilaisissa kone- ja metallialan vuorovaikutustilanteissa saamen kie- lellä
- ◆ osaa viestiä ja olla vuorovaikutuksessa saamen kielellä, niin että hän voi osallis- tua työelämään, toimia aktiivisena kansalaisena ja harrastaa jatko-opintoja
- ◆ arvioi omaa äidinkielen taitoaan.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioin- nin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tut- kinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Kielen ja kulttuurin tunteminen	tuntee saamenkulttuurin keskeiset piirteet	tuntee kansallisen saamen kielen taustaa ja kulttuurin muodostusta	vahvistaa ja kehittää omaa kielellistä identiteettiään
	käyttää ohjatusti saamen kielen kertomaperinnettä	tuntee saamenkulttuuria ja perehtyy sen ominaislaatuun, mm. kertomaperinteeseen	käyttää saamen kielen kertomaperinnettä ja tuntee sen kautta saamelaiden historiaa
	tunnistaa kielten ja kulttuurien moninaisuuden ja merkityksen	ottaa toiminnassaan huomioon eri kielten ja kulttuurien merkityksen viestintätilanteissa	tunnistaa saamen ja suomen kielen yhteisiä juuria
Tiedonhankinta ja mediaosaaminen	hyödyntää ohjatusti alansa ammattilehtiä ja muita viestintävälineitä	käyttää alan keskeisiä viestintävälineitä	hankkii ja analysoi itseään rikastuttavia kokemuksia hyödyntämällä erilaisia viestintävälineitä
	tuntee keskeiset mediat, joita ammattialalla käytetään	tunnistaa median erilaisia vaikutuskeinoja ja arvioi niitä	hyödyntää monipuolisesti alansa keskeisiä mediasisältöjä ja tekee mediakriittisiä tulkintoja
Tekstien ymmärtäminen	ymmärtää saamenkielisen tekstin päätarkoituksen ja osaa yhdistää sen tietoja omiin kokemuksiinsa ja tietoihinsa	ymmärtää saamenkielisen tekstin tarkoituksen ja pääsisällön sekä osaa yhdistää ja vertailla sen yksityiskohdista omiin kokemuksiinsa ja tietoihinsa suhteuttaen	ymmärtää sekä tekstin tarkoituksen ja sanoman merkityksen, tekee johtopäätöksiä ja arvioi tekstin sisältöä ja ilmaisutapaa
Kirjallinen viestintä	osaa saamen kielen oikeinkirjoituksen perusasiat	käyttää sujuvaa lause- ja virkerakennetta ja jaksottaa tekstiä	suunnittelee kirjoittamistaan tavoitteen mukaisesti sekä työstää tekstiään oman ja toisten arvion perusteella
	kirjoittaa aiheesta kokonaisen virkkeen ja tietotekniikkaa hyödyntäen	laatii sisällöltään ja ulkoasultaan perustellun tekstin, joka vastaa otsikkoa ja tarkoitusta	laatii sisällöltään monipuolisen ja rakenteeltaan selkeän ja johdonmukaisen tekstin
		viestii kirjallisesti tilanteen vaatimalla tavalla	laatii ammattinsa ja yhteisönsä kirjallisia töitä saamen kielellä
Vuorovaikutus ja työelämän kielenkäyttötilanteissa toimiminen	toimii vuorovaikutustilanteissa asiallisesti	toimii vuorovaikutustilanteissa asiallisesti ja kohteliaasti	toimii vuorovaikutustilanteissa joustavasti ja vakuuttavasti
	osallistuu keskusteluun käyttämällä puheenvuoron	osallistuu keskusteluun ja vie keskustelua tavoitteen suunnassa eteenpäin	osallistuu aktiivisesti ja rakentavasti keskusteluun
	pitää lyhyen esityksen.	saa puhuessa kontaktin kuulijoihinsa ja rakentaa puheenvuoronsa niin, että sitä on helppo seurata.	ylläpitää puhuessaan vuorovaikutusta, havainnollistaa esitystään ja rakentaa sen sisällön loogiseksi.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 8. Viestintä ja mediaosaaminen, 11. Aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit.

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssit *Kieli, tekstit ja vuorovaikutus* (ÄIS1), *Tekstien rakenteita ja merkityksiä* (ÄIS2), *Vaikuttamisen keinoja* (ÄIS4) ja lisäksi jokin seuraavista *Kaunokirjalliset tekstit* (ÄIS3), *Teksti, tyyli ja konteksti* (ÄIS5), *Kieli, kirjallisuus ja identiteetti* (ÄIS6) tai *Puheviestintä* (ÄIS7) korvaavat *Äidinkieli, saame*-opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.1.1.4 ÄIDINKIELI, VIITTOMAKIELI

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ osaa harjoittaa viittomakielellä kone- ja metallialaan liittyviä taitoja
- ♦ arvostaa viittomakielen taitoa osana omaa identiteettiään
- ♦ toimii viittomakielisissä sekä puhuttua ja kirjoitettua kieltä käyttävissä vuorovaikutustilanteissa
- ♦ osaa viestiä ja olla vuorovaikutuksessa viittomakielellä työelämässä, aktiivisena kansalaisena ja harjoittaa jatko-opintoja
- ♦ osaa viestiä siten, että sosiaalinen vuorovaikutus, oppiminen ja työelämässä menestyminen ovat mahdollisia.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Kielen ja kulttuurin tunteminen	ymmärtää viittomakielisen yhteisön aseman monikielisessä suomalaisessa yhteiskunnassa	vertailee viitottua ja puhuttua kieltä käyttävien kulttuurien kommunikaatiota	tuntee hyvin viittomakielisen yhteisön taustan ja osaa edustaa vähemmistökulttuuriaan monikielisessä valtakulttuurissa
	tunnistaa viitotun ja puhutun kielen ominaispiirteet	käyttää hyväkseen viitotun ja puhutun kielen ominaispiirteitä	vahvistaa ja kehittää omaa kielellistä identiteettiään ja ammattialan viittomia

Viittomakielen kieli-tiedon tunteminen	tuntee viittomakielen perusrakenteen	nimeää oman äidinkielenä peruspiirteitä ja analysoi omaa kielenkäyttöään suhteessa muihin	hallitsee viittomakielen perusrakenteen
	käyttää ohjatusti viittomakielen sanakirjoja	käyttää itsenäisesti viittomakielten sanakirjoja	etsii monipuolisesti tietoja viittomakielten sanakirjoista ja oppikirjoista
	tunnistaa viittomakielen eri muotoja (yleis- ja puhekielen tilanteet)	pohtii viittomakielisten tekstien tavoitteellista sisältöä	tuntee viittomakielen kielelliset ominaispiirteet
Vuorovaikutus ja työelämän kielenkäyttötilanteissa toimiminen	käyttää ammattiin liittyviä viittomia ohjatusti	hallitsee yleisviittomiston ja tietää ammattiin liittyvän viittomiston	tuntee hyvin ammattiin liittyvän viittomiston ja ammatilliseen identiteettiin kuuluvat kielelliset ominaispiirteet
	toimii asiallisesti vuorovaikutustilanteissa	osallistuu keskusteluun ja vie keskustelua tavoitteen suunnassa eteenpäin	käyttää rakenteeltaan sujuvaa ja ilmaisultaan rikasta viittomakieltä monipuolisesti
	lukee viittomakielisiä (videoituja) tekstejä	selittää ammattialaan liittyviä seikkoja viittomakielellä esityksessä tai muille suunnatuissa ohjeissa	lukee viittomakielisiä tekstejä kriittisesti ja käyttää saamiaan uusia tietoja hyväkseen
	tuottaa ja ymmärtää viittomakieltä	tuottaa lyhyitä viittomakielisiä esityksiä ja käyttää viittomakieltä keskusteluissa	ylläpitää puhuessaan vuorovaikutusta sekä tuottaa viittomakielisiä esityksiä
	pitää lyhyen esityksen viittomakielellä	toimii erilaisissa ympäristöissä viittomakielisten ja kuulevien kanssa	hyödyntää esityksissä viittomakielisten kulttuurissa esiintyviä ilmaisu- ja esiintymistapoja
Opiskelutaitojen ja apuvälineiden käyttäminen	osaa käyttää viittomakielen tulkkia kahdenkeskisissä keskustelutilanteissa	tietää, miten ja milloin tulkkia käytetään	osaa käyttää viittomakielen tulkkia sujuvasti eri tilanteissa
	käyttää ammattikirjallisuutta ja työohjeita ohjattuna viittomakielen avulla	käyttää tiedonhakuja sujuvasti ja etsii tietoa omatoimisesti erilaisista lähteistä	tulkitsen saamaansa tietoa eri näkökulmista ja välittää sitä viittomakielellä eteenpäin
	käyttää muistitekniikoita ohjatusti ammattialan työtehtävissä	käyttää erilaisia oppimisstrategioita viittomakielen opiskelussa	hyödyntää eri oppimisstrategioita viittomakielen opiskelussaan
	hallitsee viestintäteknologian perusteet ja tiedonhankutaidot.	tuottaa yksinkertaisia esityksiä viestintävälineillä.	käyttää viestintävälineitä monipuolisesti viittomakielisten esitysten tuottamisessa.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 8. Viestintä ja mediaosaaminen.

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssit *Kieli, tekstit ja vuorovaikutus* (ÄIV1), *Tekstien rakenteita ja merkityksiä* (ÄIV2), *Tekstit ja vaikuttaminen* (ÄIV4) ja jokin seuraavista *Kirjallisuuden keinoja ja tulkintaa* (ÄIV3), *Teksti, tyyli ja konteksti* (ÄIV5), *Kieli, kirjallisuus ja identiteetti* (ÄIV6) tai *Puheviestinnän taitojen syventäminen* (ÄIV7) korvaavat *Äidinkieli, viittomakieli* -opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa yhteiset opinnot.

5.1.1.5 ÄIDINKIELI, OMA ÄIDINKIELI VIERASKIELISILLÄ OPISKELIJOILLA

Tavoitteet

Opiskelija

- ◆ lukee, kirjoittaa ja ilmaisee itseään oman äidinkielen avulla
- ◆ ymmärtää kielellisiä juuriaan ja oman kielellisen identiteettinsä kehittymistä
- ◆ käyttää sekä omaa kieltään että suomen kieltä eri yhteyksissä
- ◆ hankkii eri tavoilla tietoa eri lähteistä sekä välittää sitä suullisesti ja kirjallisesti
- ◆ osaa kielellisesti viestiä ja olla vuorovaikutuksessa, jotta hän voi osallistua työelämään, toimia aktiivisena kansalaisena ja harjoittaa jatko-opintoja
- ◆ osaa toimia monikulttuurisessa yhteiskunnassa ja kone- ja metallialalla arvosten omaa kieltään ja samalla suomalaisuutta.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Kielen ja kulttuurin tunteminen	hahmottaa oman kiелensä kirjoitustavat	lukee ja kirjoittaa omalla kielellään lyhyitä tekstejä	lukee monipuolisia tekstejä omalla kielellään ja kirjoittaa erilaisia tarkoituksia varten
	osaa kertoa oman kieliympäristönsä ja kulttuurinsa keskeisistä piirteistä	tutustuu käytännössä oman kiелensä ja kulttuuripiirinsä kirjallisuuteen	tuntee oman äidinkiелensä rakennetta ja oikeakiелisyyttä
	osaa nimetä oman kiелensä kulttuurisia juuria	tuntee oman kiелensä kulttuurisia juuria ja kiелisukulaisuussuhteita	saavuttaa vahvan kulttuurisen identiteetin ja säilyttää kulttuurisiteensä siihen ympäristöön, jossa on kasvanut
		tuntee äidinkiелensä käyttömahdollisuuksia ja vaihtelua omalla kiелialueellaan	on kiinnostunut äidinkiелestään ja omasta kiелitautastaan ja on motivoitunut kehittämään äidinkiелien taitoaan edelleen
Tiedonhankinta ja mediaosaaminen	tuntee oman kiелensä tärkeimpiä viestintäkanavia	hankkii tietoja eri viestintävälineitä hyödyntäen omalla äidinkiелellään (esim. sanakirjat, tietoverkot)	hankkii tietoja eri viestintävälineitä hyödyntäen omalla äidinkiелellään ja vertailee kriittisesti eri lähteitä
Vuorovaikutus ja työelämän kiелenkäyttötilanteissa toimiminen	osaa pitää lyhyen esityksen omalla äidinkiелellään	osaa viestiä ymmärrettävästi omalla äidinkiелellään ammattialan asioista	laatii erilaisia tekstejä oman kulttuurinsa viestintätarpeita noudattaen ja käyttää suullista äidinkiелien taitoaan aktiivisesti
	tuntee puheilmaisuun muotoja omassa ja suomalaisessa kulttuurissa	vertailee oman kiелensä ja suomen kiелien käyttöä	vertailee omaa kieltään ja suomen kieltä puhuvien kommunikaatiota
	ilmaisee itseään suullisesti kulttuuripiirinsä yhteisössä tavallisimmissa kiелenkäyttötilanteissa.	käyttää omalla kielellään ammattialansa keskeisiä käsitteitä ja ottaa osaa keskusteluun omalla kiелialueellaan	osaa toimia oman kulttuurinsa parissa vastaavassa ammatissa
		ymmärtää kaksikielisyyden merkityksen omalle työlelle.	laajentaa sanavarastoaan ammattialalla ja kehittää ammittaitoaan tarvittaessa omalla kielellään.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 8. Viestintä ja mediaosaaminen, 10. Teknologia ja tietotekniikka, 11. Aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit.

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssit *Oma äidinkieli ja sen käyttö* (ÄIM1), *Kielialueen kulttuuri* (ÄIM3), *Viestintä ja yhteiskunta* (ÄIM4) ja *Tiedon maailma* (ÄIM6) korvaavat *Äidinkieli, oma äidinkieli vieraskielisillä opiskelijoilla* -opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.1.1.6 ÄIDINKIELI, SUOMI TOISENA KIELENÄ

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ hallitsee sellaiset viestintä- ja vuorovaikutustaidot, että hänellä on riittävät valmiudet työelämään, aktiiviseen kansalaisuuteen ja jatko-opintoihin
- ♦ ymmärtää suomenkielisen suullisen viestinnän keskeiset sisällöt ja seuraa vai-vattomasti opinnoissa käsiteltävää asiaa sekä kykenee osallistumaan työskentelyyn
- ♦ ymmärtää kirjallisen oppimateriaalin keskeiset sisällöt ja pystyy käyttämään niitä opinnoissa etenemiseen
- ♦ saa virikkeitä ja elämyksiä tutustuessaan kirjallisuuteen ja erilaisiin tekstilajeihin suomeksi ja mahdollisuuksien mukaan äidinkielellään
- ♦ tuottaa kone- ja metallialalla tarpeellisia tekstejä, esimerkiksi työsuunnitelmat ja raportit
- ♦ hallitsee suomen kielen keskeiset rakenteet sekä kone ja metallialan ammattisanaston ja sanontatavat
- ♦ osaa toimia ammatissaan suomalaisen työelämän ja yhteiskunnan keskeisten toimintatapojen mukaan
- ♦ hakee tietoa eri lähteistä, käyttää sanakirjoja ja tekee muistiinpanoja itsenäisesti sekä käyttää kirjallista ja tietoverkoissa olevaa aineistoa kielitaitonsa kehittämiseksi ja opintojensa edistämiseksi.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Tiedonhankinta	hakee ohjatusti ammattialansa kannalta keskeistä tietoa selkeistä teksteistä	hankkii ammattialaansa liittyvää tietoa erilaisista lähteistä ja käyttää luotettavia tekstejä	hakee tietoa erilaisista lähteistä ja vaikeaselkoisistakin teksteistä sekä arvioi niiden luotettavuutta
Tekstien ymmärtäminen	ymmärtää lyhyitä käytännönläheisiä tekstejä, avainsanoja ja tärkeitä yksityiskohtia sekä ammattialansa sisältöjä käsitteleviä tekstejä	ymmärtää tekstejä oman alansa tai yleisistä aiheista sekä jonkin verran päättelyä vaativia tekstejä, osaa etsiä ja yhdistellä tietoja useammasta muutamana sivun pituisesta tekstistä	ymmärtää itsenäisesti tekstejä myös abstrakteista aiheista, jotka voivat liittyä myös oman alan työhön ja työturvallisuuteen, hahmottaa nopeasti tekstin sisällön ja sen tarpeellisuuden ja soveltaa sitä erilaisiin tehtäviin
Kirjallinen viestintä	kirjoittaa lyhyen, sidosteisen tekstin tutuista aiheista tavallisimmissa kirjallisen viestinnän muodoissa sekä hallitsee yleisissä ja ammatillisissa tilanteissa tarvittavien tekstien laadintaan riittävän sanaston ja rakenteet	kirjoittaa tekstejä sekä tutuista abstrakteista ja oman ammattialansa aiheista, käyttää monenlaisen kirjoittamiseen tarvittavaa sanastoa ja lauserakenteita sekä kirjoittaa ymmärrettävää ja kohtuullisen virheetöntä kieltä	kirjoittaa selkeitä ja yksityiskohtaisia tekstejä myös abstrakteista aiheista sekä työtehtävistään, yhdistelee tai tiivistää eri lähteistä poimittuja tietoja tekstiinsä, hallitsee laajan sanaston ja vaativia lauserakenteita sekä kielelliset keinot selkeän, sidosteisen tekstin laatimiseksi
Vuorovaikutus ja työelämän kielenkäyttötilanteissa toimiminen	ymmärtää opiskelua tai oman alansa työtä käsittelevän puheen ja tavallista sanastoa sisältävän keskustelun	ymmärtää yleisiä aiheita ja asiantietoa sisältävät sekä omaan ammattialaansa liittyvät keskustelut ja hallitsee sanaston	ymmärtää konkreetin ja abstraktin sekä omaa ammattialaa käsittelevän puhutun kielen, erottaa erilaiset puhetyylit ja osaa tiivistää kuulemastaan avainkohdat ja tärkeät yksityiskohdat
	kertoo tutuista asioista ja selviytyy epävirallisista keskusteluista sekä viestii ammattialaansa liittyvissä erilaisissa tilanteissa	kertoo tavallisista, konkreetteista aiheista ja selostaa alansa työtehtäviin liittyviä aiheita sekä viestii ja käyttää kohtalaisen laajaa sanastoa, monenlaisia rakenteita ja mutkikkaita lauseita	viestii selkeästi kokemuspääpiiriinsä ja ammattialaansa liittyvissä tilanteissa sekä useimmissa käytännöllisissä ja sosiaalisissa tilanteissa sekä muodollisissa keskusteluissa, käyttää kielen rakenteita ja laajahkoa sanastoa

Kielen ja kulttuurin tunteminen	tuntee suomalaista yhteiskuntaa, kulttuuria ja ymmärtää kulttuurien välisen viestinnän merkityksen	ymmärtää suomalaisen yhteiskunnan normeja ja työelämän toimintatapoja sekä ottaa huomioon kulttuurien välisen viestinnän omassa vuorovaikutuksessaan	soveltaa tietoaan suomalaisen yhteiskunnan normeista ja työelämän toimintatavoista sekä soveltaa kulttuurienvälisestä viestintästä omaa kulttuuriosaamistaan
Kielenopiskelu	tuntee erilaisia kielenopiskelun työtapoja ja sanakirjojen ja muiden tietolähteiden käytön periaatteita.	soveltaa erilaisia kielenopiskelun työtapoja ja käyttää sanakirjoja ja muita tietolähteitä ymmärtämisen avuksi.	soveltaa opiskelussaan erilaisia kielenopiskelun strategioita sekä käyttää sanakirjoja ja muita tietolähteitä tuottamistehtävien apuna.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 8. Viestintä ja mediaosaaminen, 11. Aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit.

Suomen kielen opintojen tavoitteiden määrittelyssä käytetään Kielten oppimisen, opettamisen ja arvioinnin yhteisen eurooppalaisen viitekehyksen kuvausasteikkoa, jonka B2.1-taso (itsenäisen kielitaidon perustaso) kuvaa pääpiirteittäin opiskelijan kiitettävää osaamista koulutuksen lopussa. (Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Published by arrangement with the Council of Europe 2001. Eurooppalainen viitekehys. Kielten oppimisen, opettamisen ja arvioinnin yhteinen eurooppalainen viitekehys. Suomen-tanut Irma Huttunen ja Hanna Jaakkola 2003.)

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssit *Perusteet hallintaan* (S21), *Kieli käyttöön* (S22), *Syvämmät tekstitaidot* (S24) ja *Suomalainen kulttuuri* (S25) korvaavat *Äidinkieli, suomi toisena kielenä* -opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.1.1.7 ÄIDINKIELI, RUOTSI TOISENA KIELENÄ

Ruotsinkielisessä koulutuksessa *Äidinkieli, ruotsi toisena kielenä* -opintojen tavoitteet ja arviointikriteerit vastaavat *Äidinkieli, suomi toisena kielenä* -opintojen tavoitteita ja arviointikriteerejä.

5.1.1.8 ÄIDINKIELI, SUOMI VIITTOMAKIELISILLE

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ hankkii ja välittää tietoa yksilöllisten lähtökohtiensa mukaan ja kommunikoi suomen kielellä eri tilanteissa
- ♦ osaa ottaa huomioon käytettävissä teksteissä yhteydet työelämän vaatimuksiin sekä kuurojen kulttuuriin ja historiaan
- ♦ tuottaa kone- ja metallialalla tarvittavia tekstejä
- ♦ käyttää ammatillista suomen kieltä sekä muita kielellisiä valmiuksiaan toimissaan yhteistyössä kuulevien kanssa
- ♦ vertailee viitotun ja puhutun tai kirjoitetun kielen ilmaisukeinoja ja kielioppeja
- ♦ osaa työskennellä aktiivisesti sekä suomen kieltä että viittomakieltä käytävissä yhteisöissä ja kone- ja metallialan tehtävissä.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Tiedonhankinta	hankkii ohjatusti tietoa suomen kielellä	käyttää suomen kieltä ammattialansa tiedonhankinnassa	hankkii itsenäisesti tietoa kirjallisista ja digitaalisista lähteistä ja arvioi niitä kriittisesti
Tekstin ymmärtäminen	ymmärtää yleisluontoisen ja ammattialan kirjoitetun tekstin keskeisen sisällön	ymmärtää yleisluonteisen tekstin sisällön ja tyylilajin ja vertaa kirjakielistä, yleiskielistä ja puhekielistä tekstiä	ymmärtää vaivatta sekä yleisluontoisia että ammatettiin liittyviä kirjoitettuja tekstejä

Kirjallinen viestintä	kirjoittaa yleisistä aiheista ja käyttää ymmärrettävää kieltä	laatii yleisluontoisesta tekstistä lyhyen kirjallisen tiivistelmän	kirjoittaa sujuvasti ymmärrettävää, selvää ja huoliteltua yleiskieltä sekä hallitsee oikeinkirjoitus- ja välimerkkisäännöt
	laatii ohjatusti ja mallin mukaan asianmukaiset työnhakuasiakirjat	laatii asianmukaiset työnhakuasiakirjat	laatii omaa osaamista perustelevat asianmukaiset työnhakuasiakirjat
	kirjoittaa yleiskieltä niin että selviytyy tutuista viestintätilanteista	osallistuu ymmärrettävästi kirjalliseen viestintään	välittää ja selittää kirjoitettuja tekstejä viittomakielellä kommentoi tekstejä ja tiedonlähteitä kriittisesti
Vuorovaikutus ja työelämän kielenkäyttötilanteissa toimiminen	lukee ammatti-, kulttuuri- ja yksityiselämän tekstiesimerkkejä	reagoi asianmukaisesti erilaisiin viesteihin ja pyytää lisätietoja tarvittaessa	välittää määräyksiä ja viestejä ja suoriutuu työtehtävistä suomen kielellä
	toimii yhteistyökykyisesti työtehtävissä tarvittaessa apuvälineitä käyttäen	toimii yhteistyökykyisesti tiimin jäsenenä ja osaa välittää viestejä	toimii tiimissä ja viestii ammattimaisesti ja vastuuntuntoisesti sekä kuulevien että kuurojen kanssa
Mediaosaaminen	tunnistaa ja havainnoi muuttuvaa mediaympäristöä	seuraa ja arvioi kriittisesti median ilmaisutapoja ja sisältöjä	käyttää sanastoja ja sähköisiä tietokantoja joustavasti tekstin ymmärtämiseen
Viittomakielen ja puhutun kielen kieliopin piirteiden tunteminen	tuntee kirjoitetun ja viitotun kielen keskeiset erot.	vertailee keskeisiä puhutulle kielelle luonteenomaisia rakenteita vastaaviin viittomakielen rakenteisiin.	tuntee puhutun suomen kielen toimintaperiaatteen ja muodon ja vertaa vastaaviin viittomakielen rakenteisiin.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 8. Viestintä ja mediaosaaminen.

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssit *Kieli, tekstit ja vuorovaikutus* (V21), *Tekstien rakenteita ja merkityksiä* (V22), *Tekstit ja vaikuttaminen* (V24) sekä jokin seuraavista *Kirjallisuuden keinoja ja tulkintaa* (V23), *Teksti, tyyli ja konteksti* (V25), *Kieli, kirjallisuus ja identiteetti* (V26) tai *Puheviestinnän taitojen syventäminen* (V27) korvaavat *Äidinkieli, suomi viittomakielisille* -opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.1.1.9 ÄIDINKIELI, ROMANI

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ käyttää romanikieltä ja kulttuuriperintöä vuorovaikutuksen ja ajattelun välineenä romaniyhteisössä ja ammatillisissa yhteyksissä
- ♦ hankkii tietoa eri romanikielisisistä lähteistä
- ♦ hallitsee sellaiset viestintä- ja vuorovaikutustaidot, että hän voi osallistua työelämään, toimia aktiivisena kansalaisena ja hakeutua jatko-opintoihin
- ♦ toimii erilaisissa kone- ja metallialalla vuorovaikutustilanteissa romanikielellä
- ♦ hallitsee kone- ja metallialan puheviestintätilanteet
- ♦ hallitsee romanikielen keskeiset rakenteet sekä kone- ja metallialan ammattisanaston ja sanontatavat.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Kielen ja kulttuurin tunteminen	tuntee romanikulttuurin keskeiset piirteet sekä analysoi omaa kielenkäyttöään suhteessa muihin	tuntee kansallisen romanikielen taustaa ja kulttuuria sekä vahvistaa ja kehittää omaa kielellistä identiteettiään	ymmärtää omalla kohdallaan kielellisen identiteetin merkityksen ja toimii romanikulttuurin mukaisesti
Tiedon hankinta	hakee ohjatusti tietoa selkeistä romanikielisisistä teksteistä	hakee monenlaista tietoa selkeistä romanikielisisistä teksteistä	hallitsee romanikielellä olemassa olevat lähteet ja materiaalit ja hyödyntää niitä kirjoituksissaan
Tekstin ymmärtäminen	ymmärtää romanikielisen tekstin päätarkoituksen ja osaa yhdistää sen tietoja omaiin kokemuksiinsa ja tietoihinsa	ymmärtää pääpiirteissään romanikielisen asiatekstin ja tuottaa erilaisia romanikielisiä tekstejä	ymmärtää sekä tekstin tarkoituksen ja sanoman merkityksen, tekee johtopäätöksiä ja arvioi tekstin sisältöä ja ilmaisutapaa

Vuorovaikutus ja työelämän kielenkäyttötilanteissa toimiminen	osallistuu ymmärrettävästi kirjalliseen ja suulliseen viestintään työpaikalla	viestii romanikielellä suullisesti ja kirjallisesti tilanteen vaatimalla tavalla	viestii romanikielellä suullisesti ja kirjallisesti tilanteen vaatimalla tavalla ja kehittää taitojaan palautteen perusteella
		reagoi asianmukaisesti erilaisiin viesteihin ja pyytää lisätietoja tarvittaessa	selviytyy luontevasti romanikielellä erilaisissa tilanteissa
Romanikielen kielitiedon tunteminen	hallitsee riittävän sanavaraston tutuista asioista romanikielellä.	käyttää kielen muotoja melko varmasti sekä suullisessa että kirjallisessa viestinnässä.	käyttää sujuvaa romanikielen lause- ja virkerakennetta.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 11. Aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit.

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssit *Kielipohjan vahvistaminen* (ÄIR1), *Kielitaidon laajentaminen lähipiirin ulkopuolelle* (ÄIR2), *Romanikieli ja -kulttuuri nyky-yhteiskunnassa* (ÄIR6) ja jokin seuraavista kursseista *Romanien suullinen ja kirjallinen perinne* (ÄIR3), *Romanikielen ja -kulttuurin historia ja levinneisyys* (ÄIR4), *Romanien kirjallisuus ja muu taide* (ÄIR5) tai *Romanikielen puhetaito ja puhe- ja viestintäkulttuuri* (ÄIR7) korvaavat *Äidinkieli, romani* -opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.1.2 Toinen kotimainen kieli

5.1.2.1 TOINEN KOTIMAINEN KIELI, RUOTSI, 1 OV

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ selviytyy kone- ja metallialan rutiininomaisista työtehtävistä ja arkipäivän tilanteista toisella kotimaisella kielellä
- ♦ ymmärtää molempien kansalliskielten ja kulttuurin merkityksen monikulttuurisessa Suomessa.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Tiedon hankinta	tuntee sanakirjojen ja muiden tietolähteiden käytön periaatteet	käyttää sanakirjoja ja jonkin verran myös muita, kuten esimerkiksi sähköisiä tietolähteitä	käyttää sanakirjoja, myös sähköisiä, ja muuta lähteaineistöä hankkiakseen lisätietoa omaa alaa käsittelevistä vieraskielisistä yksinkertaisista ohjeistuksista
Tekstien ymmärtäminen ja kirjallinen viestintä	ymmärtää apuvälineitä käyttäen lyhyiden ja yksinkertaisten omaan työhön ja työturvallisuuteen liittyvien kirjallisten viestien sisällön	kirjoittaa mallin mukaan lyhyitä työhön liittyviä tekstejä kuten työ- ja turvallisuusohjeet	kirjoittaa lyhyitä työhön liittyviä muistiinpanoja, ohjeita tai tilauslistoja
Vuorovaikutus ja työelämän kielenkäyttötilanteissa toimiminen	kertoo muutamalla sanalla itsestään tai tutuista asioista omassa työssään	selviytyy rutiininomaisista päivittäiseen elämään liittyvistä puhetilanteista, jos puhukumppani puhuu hitaasti ja käyttää yksinkertaista, keskeistä sanastoa	toimii tavanomaisimmissa viestintätilanteissa sekä kasvotusten että puhelimesta ja tarvittaessa pyytää tarkennusta tai selvennystä
Kielen ja kulttuurin merkitys	on tietoinen ruotsin kielen ja kulttuurin merkityksestä	ymmärtää ruotsin kielen ja kulttuurin merkityksen kohdatessaan pohjoismaalaisia	ymmärtää ruotsin kielen ja kulttuurin aseman monikulttuurisessa Suomessa
Kielenopiskelu	tunnistaa omat oppimisstrategiansa.	tunnistaa omien oppimisstrategioidensa vahvuuksia ja heikkouksia.	kokeilee uusia strategioita ja oppimistapoja.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 8. Viestintä ja mediaosaaminen, 11. Aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit.

Arvosana hyvä H2 vastaa Kielten oppimisen, opettamisen ja arvioinnin yhteisen eurooppalaisen viitekehyksen kuvausasteikolla kuullun ja tekstin ymmärtämisessä kielitaidon taitotasoa A1.3–A2.1 ja puhumisessa ja kirjoittamisessa taitotasoa A1.3–A2.1. (Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Published by arrangement with the Council of Europe 2001. Eurooppalainen viitekehys. Kielten oppimisen, opettamisen ja arvioinnin yhteinen eurooppalainen viitekehys. Suomentanut Irma Huttunen ja Hanna Jaakkola 2003.)

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssi *Arkielämää Pohjoismaissa* (RUA1) tai *Koulu ja vapaa-aika* (RUB1) korvaa *Toinen kotimainen kieli, ruotsi* -opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.1.2.2 TOINEN KOTIMAINEN KIELI, SUOMI, 2 OV

Tavoitteet

Opiskelija omaa sellaiset viestintä- ja vuorovaikutustaidot, että hän selviytyy kone- ja metallialan työtehtävistä suomen kielellä ja hän ymmärtää suomenkielen merkityksen työelämässä ja yksityiselämässään.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Tiedon hankinta	tuntee sanakirjojen ja muiden tietolähteiden käytön periaatteet	hyödyntää ammattisanakirjoja sekä suomenkielisiä tietokantoja	käyttää sanakirjoja, käsikirjoja, hakuteoksia sekä suomenkielistä internetiä tiedon hankinnassa
Tekstien ymmärtäminen ja kirjallinen viestintä	ymmärtää suomen kielellä kirjoitettujen yksikertaisten, työhön tai arkitilanteisiin liittyvien ohjeiden tai ilmoitusten sisällön	ymmärtää suomen kielellä kirjoitettujen työhön tai arkitilanteisiin liittyvien ohjeiden tai ilmoitusten sisällön	lukee vaivatta ja ymmärtää erilaisia ammattiin liittyviä tekstejä sekä käsikirjoja ja seuraa alan tapahtumia suomenkielisistä ammattijulkaisuista sekä yhteiskunnan tapahtumia suomenkielisistä tiedotusvälineistä
	kirjoittaa lyhyitä ilmoituksia, täyttää lomakkeita ja kirjoittaa apuvälineitä käyttäen jopa lyhyitä selostuksia suomeksi	kirjoittaa ilmoituksia, kirjeitä sekä tarpeen tullen apuvälineitä käyttäen pidempiäkin selostuksia tai pöytäkirjoja suomeksi	täyttää lomakkeita, kirjoittaa tilauksia, kirjeitä ja raportteja sekä vastaa kirjallisesti kyselyihin suomen kielellä

Vuorovaikutus ja työelämän kielenkäyttötilanteissa toimiminen	ymmärtää yksinkertaiset ohjeet ja käskytykset jotka liittyvät työhön tai arkitilanteisiin ja pystyy auttavasti kohtaamaan asiakasta tai työtoveria suomen kielellä ja ymmärtää esitettyjä kysymyksiä.	ymmärtää selkeitä ohjeita sekä normaalitempoista puhetta työpaikalla tai puhelimesta, osaa kohdata ja ymmärtää asiakasta tai työtoveria sekä seuraa tiedotusvälineitten välityksellä alan ja yhteiskunnan tapahtumia	ymmärtää jopa nopeassa tempossa erilaisia ohjeistuksia ja keskustelua joka liittyy ammattialaan, osaa kohdata suomenkielisiä asiakkaita rennosti ja ymmärtää heidän tarkoituksia sekä toiveita
	palvelee tyydyttävästi suomenkielisiä asiakkaita, selviää jokapäiväisistä tilanteista sekä hoitaa tärkeimmät työtehtävät suomeksi	palvelee suomenkielisiä asiakkaita hyvin, vastaa kysymyksiin ja hoitaa työasioita puhelimitse sekä osallistuu työpaikalla rutiininomaisiin keskusteluihin suomen kielellä	keskustelee vaivatta työtehtävistään suomeksi, osaa kuvata toimintoja ja yksityiskohtia sekä avaa ja käy vaihtelevan tempoista keskustelua suomen kielellä
Kielen ja kulttuurin merkitys	ymmärtää suomen kielen hallinnan merkityksen jokapäiväisessä kanssakäymisessä sekä suomenkielisessä työyhteisössä toimiessaan	työskentelee hyvin suomenkielisessä työyhteisössä ja pyrkii määrätietoisesti kehittymään ammattikielen käytössä	osallistuu aktiivisesti suomenkieliseen työyhteisöön ja osoittaa kiinnostusta suomenkieliseen kulttuuriin
Kielen opiskelu	tunnistaa omat oppimistrategiansa.	tunnistaa omien oppimistrategioidensa vahvuuksia ja heikkouksia.	kokeilee uusia strategioita ja oppimistapoja.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 8. Viestintä ja mediaosaaminen, 11. Aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit.

Arvosana hyvä H2 vastaa Kielten oppimisen, opettamisen ja arvioinnin yhteisen eurooppalaisen viitekehyksen kuvausasteikolla kuullun ja tekstin ymmärtämisessä kielitaidon taitotasoa B1.2. ja puhumisessa ja kirjoittamisessa taitotasoa B1.1. (Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Published by arrangement with the Council of Europe 2001. Eurooppalainen viitekehys. Kielten oppimisen, opettamisen ja arvioinnin yhteinen eurooppalainen viitekehys. Suomentanut Irma Huttunen ja Hanna Jaakkola 2003.)

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssit *Arkielämä ja vapaa-aika* (FINA1) ja joku seuraavista kurseista: *Luonto ja ympäristö* (FINA2), *Kaupankäynti, tekniikka ja viestintä* (FINA3), *Yhteiskunta ja tiedotusvälineet* (FINA4), *Koulutus, ammatti- ja talouselämä* (FINA5) tai *Suomalainen kulttuuri ja kirjallisuus* (FINA6) korvaavat *Toinen kotimainen kieli, suomi* -opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.1.3 Vieras kieli

5.1.3.1 VIERAS KIELI, A-KIELI, 2 OV

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ viestii ja toimii vuorovaikutustilanteissa siten, että hän kykenee harjoittamaan ammattiaan, osallistumaan työelämään, toimimaan aktiivisena kansalaisena ja hakeutumaan jatko-opintoihin
- ♦ hallitsee alansa työtehtävissä tarvittavan kielitaidon
- ♦ osaa toimia monikulttuurisessa ja monikielisessä ympäristössä.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Tiedonhankinta	hakee tietoa työhönsä liittyvistä materiaaleista ja ohjeista ohjattuna ja sanakirjoja käyttäen	hakee omaa alaa koskevaa tietoa sanakirjoja ja jonkin verran myös muita, kuten esimerkiksi sähköisiä, tietolähteitä käyttäen	hakee monipuolisesti omaa alaa koskevaa tietoa, soveltaa tietojaan ja taitojaan sekä perustelee ratkaisunsa
Tekstien ymmärtäminen sekä kirjallinen viestintä	ymmärtää lyhyitä ja yksinkertaisia oman alansa työhön liittyviä kirjallisia viestejä	ymmärtää työhönsä ja alansa tuotteisiin ja prosesseihin liittyviä kirjallisia ohjeita apuvälineitä käyttäen ja tekee tarkentavia kysymyksiä sekä osaa toimia niiden mukaan	ymmärtää työhönsä ja alansa tuotteisiin ja prosesseihin liittyviä kirjallisia ohjeita sekä työstä annettua palautetta
	kirjoittaa ohjattuna mallin mukaan työhönsä liittyviä yksinkertaisia ja lyhyitä tekstejä	kirjoittaa mallin mukaan työhönsä liittyviä yksinkertaisia ja lyhyitä tekstejä	kirjoittaa tavanomaisia henkilökohtaisia viestejä ja lyhyitä tekstejä sekä täyttää yksinkertaisia työhönsä liittyviä asiakirjoja

Vuorovaikutus ja työelämän kielenkäyttötilanteissa toimiminen	ymmärtää lyhyitä ja yksinkertaisia oman alansa työhön liittyviä suullisia viestejä ja osaa toimia niiden mukaan	ymmärtää tavanomaisimpia työhönsä ja alansa tuotteisiin ja prosesseihin liittyviä suullisia ohjeita ja osaa toimia niiden mukaan	ymmärtää keskeiset ajatukset tavanomaisesta normaalitempoisesta puheesta ja toimii niiden mukaan
	kertoo lyhyesti itsestään ja alansa työtehtävistä vastamalla hänelle esitettyihin kysymyksiin ennakoitavissa olevissa ja tutuissa työtilanteissa	kertoo itsestään ja työtehtävistään siten, että tulee ymmärretyksi ja osallistuu keskusteluun, mikäli keskustelukumppani puhuu hitaasti ja käyttää yksinkertaisia rakenteita	kertoo tutuissa tilanteissa työpaikastaan ja työstään ja siihen liittyvistä normeista ja tavoista sekä tarvittaessa ottaa selvää muiden maiden vastaavista asioista sekä hankkii kysymällä työhönsä liittyviä lisäohjeita
Kielen ja kulttuurin tuntemus	on tietoinen opiskelemaansa kielen ja sen edustaman kulttuurin merkityksestä	ymmärtää opiskelemaansa kielen ja sen edustaman kulttuurin merkityksen	soveltaa vieraan kielen ja kulttuurin tietojaan ja taitojaan
Kielenopiskelu	tunnistaa omat oppimisstrategiansa.	arvioi oppimisstrategioidensa vahvuuksia ja heikkouksia.	vahvistaa oppimistaan kokeilemalla uusia strategioita ja oppimistapoja.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 8. Viestintä ja mediaosaaminen, 11. Aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit.

Arvosana hyvä H2 vastaa Kielten oppimisen, opettamisen ja arvioinnin yhteisen eurooppalaisen viitekehyksen kuvausasteikolla kuullun ja tekstin ymmärtämisessä kielitaidon taitotasoa A2.2 ja puhumisessa ja kirjoittamisessa taitotasoa A2.1. (Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Published by arrangement with the Council of Europe 2001. Eurooppalainen viitekehys. Kielten oppimisen, opettamisen ja arvioinnin yhteinen eurooppalainen viitekehys. Suomentanut Irma Huttunen ja Hanna Jaakkola 2003.)

Osaamisen tunnustamisessa lukion A-kielen kurssit *Nuori ja hänen maailmansa* ja *Opiskelu ja työ* korvaavat *Vieras kieli, A-kieli* -opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.1.3.2 VIERAS KIELI, B-KIELI, 2 OV

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ selviytyy arkielämän tavanomaisissa palvelutilanteissa
- ♦ osaa toimia ennakoitavissa olevissa ja toistuvissa alansa vieraalla kielellä.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Tiedonhankinta	tuntee sanakirjojen ja muiden tietolähteiden käytön periaatteet	käyttää sanakirjoja ja muita tietolähteitä, myös sähköisiä, ymmärtämisen apuna	käyttää sanakirjoja ja muita tietolähteitä, myös sähköisiä, tekstin tuottamisen apuna
Tekstien ymmärtäminen sekä kirjallinen viestintä	kirjoittaa ohjatusti ja apuvälineitä käyttäen yksinkertaisia tekstejä, kuten ohjeita, mainoksia tai luetteloja tutuista aiheista	kirjoittaa apuvälineitä käyttäen lyhyitä, yksinkertaisia sanontoja ja lauseita sisältäviä tekstejä, kuten ohjeita, mainoksia tai luetteloja, jotka liittyvät hyvin tuttuihin aiheisiin	kirjoittaa muun muassa yksinkertaisia sanontoja ja lauseita sisältäviä tekstejä, kuten ohjeita, mainoksia tai luetteloja, jotka liittyvät niin yksityis- kuin työelämänkin tuttuihin aiheisiin
Vuorovaikutus ja työelämän kielenkäyttötilanteissa toimiminen	pystyy muutamalla sanalla kertomaan itsestään ja työstään, esim. tunnistaa työkaluja, ammattinimikkeitä ja työtehtäviä	esittää yksinkertaisia kysymyksiä ja vastaa mallin mukaan käsiteltäessä välitöntä, konkreettista ympäristöä ja häntä itseään, kun puhukumppani puhuu hitaasti ja selkeästi	esittää yksinkertaisia kysymyksiä ja vastaa käsiteltäessä välitöntä, konkreettista ympäristöä ja häntä itseään, kun puhukumppani puhuu selkeästi, sekä pyytää tarvittaessa selvennystä viestii suullisesti esimerkiksi esittäytyessään sekä arkipäivän ja työelämän tutuissa tilanteissa

Kielen ja kulttuurin tuntemus	tunnistaa ja erottaa uusia äännteitä ja merkkejä	kirjoittaa uusia merkkejä ja tuottaa uusia äännteitä	edistää uuden kielen oppimista vertaamalla jo opittuihin kieliin
Kielenopiskelu	tunnistaa omat oppimisstrategiansa.	arvioi oppimisstrategioidensa vahvuuksia ja heikkouksia.	vahvistaa oppimistaan kokeilemalla uusia strategioita ja oppimistapoja ymmärtämisen avuksi.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö.

Arvosana hyvä H2 vastaa Kielten oppimisen, opettamisen ja arvioinnin yhteisen eurooppalaisen viitekehyksen kuvausasteikolla kuullun ja tekstin ymmärtämisessä kielitaidon taitotasoa A1.1 ja puhumisessa ja kirjoittamisessa taitotasoa A1.1. (Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment. Published by arrangement with the Council of Europe 2001. Eurooppalainen viitekehys. Kielten oppimisen, opettamisen ja arvioinnin yhteinen eurooppalainen viitekehys. Suomentanut Irma Huttunen ja Hanna Jaakkola 2003.)

Osaamisen tunnustamisessa lukion B1-kurssit *Nuori ja hänen maailmansa* ja *Opiskelu, työ ja yhteiskunta* korvaavat *Vieras kieli, B-kieli* -opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.1.4 Matematiikka, 3 ov

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ hallitsee peruslaskutoimitukset, prosenttilaskennan ja mittayksiköiden muunnokset ja käyttää niitä kone- ja metallialaan liittyvissä laskutoimituksissa
- ♦ laskee pinta-aloja ja tilavuuksia sekä soveltaa geometriaa alansa vaatimassa laajuudessa
- ♦ käyttää sopivia matemaattisia menetelmiä kone- ja metallialaan liittyvien ongelmien ratkaisussa
- ♦ ilmaisee muuttujien välisiä riippuvuuksia matemaattisilla lausekkeilla
- ♦ muodostaa ja laatii alansa liittyviä yhtälöitä, lausekkeita, taulukoita ja piirroksia sekä ratkaisee työssä tarpeellisia matemaattisia tehtäviä yhtälöillä, päättelämällä, kuvaajien avulla sekä arvioi tulosten oikeellisuutta
- ♦ käyttää matemaattisten ongelmien ratkaisussa apuna laskinta, tietokonetta ja tarvittaessa muita matematiikan apuvälineitä.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Peruslaskutoimitukset, prosenttilaskenta ja mittayksikkömuunnokset sekä matemaattiset peruskäsitteet ja esitystavat	suorittaa työtehtäviin liittyvät rutiinomaiset laskutoimitukset ja tuntee keskeisimmät matemaattiset käsitteet ja esitystavat	suorittaa sujuvasti ammattiin liittyvät laskutoimitukset ja käyttää jossakin määrin matemaattisia käsitteitä ja esitystapoja ilmaisussaan	soveltaa ammattialalla tarvittavia laskutoimituksia ja arvioi tulosten tarkkuutta sekä hallitsee ammattialalla käytettävät matemaattiset käsitteet ja esitystavat
Matemaattiset menetelmät ja ongelmanratkaisu sekä tulosten arviointi	ratkaisee työtehtäviin liittyvät keskeiset matemaattiset ongelmat joko päättelämällä, graafisesti tai laskennallisesti sekä osaa arvioida tulosten suuruusluokkaa	ratkaisee ammattiin liittyviä ongelmia matemaattisten menetelmien avulla sekä arvioi tulosten oikeellisuutta	soveltaa matemaattisia menetelmiä ammattialaan liittyvien ongelmien ratkaisussa ja -asettelussa sekä arvioi menetelmien luotavuutta ja tarkkuutta
Laskimen ja tietokoneen käyttäminen	käyttää laskinta ja tietokonetta työtehtäviin liittyvien matemaattisten perustehtävien ratkaisemiseen	käyttää sujuvasti laskinta ja tietokonetta ammattiin liittyvien matemaattisten ongelmien ratkaisemiseen	käyttää soveltaen laskinta ja tietokonetta ammattialaan liittyvien ongelmien ratkaisemiseen
Numeerisen tiedon käsittely, analysointi ja tuottaminen	käyttää tiedonlähteenä tilastoja, taulukoita ja graafisia esityksiä	käyttää tilastoja, taulukoita ja graafisia esityksiä ammattiin liittyvien ongelmien ratkaisuun	soveltaa tilastoja, taulukoita ja graafisia esityksiä ammattialaan liittyvien ongelmien ratkaisuun sekä esittää tuottamiaan matemaattisia tuloksia tilastoina, taulukkoina ja graafisina esityksinä
	laskee ohjeen mukaan aineiston keskilukuja.	laskee keskeisimpiä tilastollisia tunnuslukuja.	laskee tai määrittää annettusta aineistosta keskeisimmät tilastolliset tunnusluvut.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 9. Matematiikka ja luonnontieteet.

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssit *Lausekkeet ja yhtälöt* (MAB1) ja *Geometria* (MAB2) tai *Funktiot ja yhtälöt* (MAA1) ja toinen seuraavista lukion kursseista *Polynomifunktiot* (MAA2) tai *Geometria* (MAA3) korvaavat *Matematiikan* opinnot ammatitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.1.5 Fysiikka ja kemia, 2 ov

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ soveltaa ammattitehtäviensä sovellusten kannalta keskeisiä fysikaalisia ja kemiallisia ilmiöitä, käsitteitä ja lainalaisuuksia
- ♦ osaa työssään ja muussa toiminnassaan ottaa huomioon luonnon lainalaisuudet ja toimia energiatehokkuutta edistävästi huomioiden sen merkityksen ilmaston ja luonnon kannalta.
- ♦ tarkastelee keskeisiä ympäristöongelmia luonnontieteelliseltä kannalta
- ♦ soveltaa ammattinsa kannalta keskeisiä fysiikan lakeja ja käsitteitä
- ♦ hallitsee ammattinsa sovellusten kannalta keskeisiä mekaniikan ja lämpöopin peruskäsitteitä ja ilmiöitä niin, että hän osaa käsitellä ammatissaan tarvitsemissaan laitteita ja järjestelmiä turvallisesti ja taloudellisesti sekä työskennellä ergonomisesti
- ♦ ottaa huomioon työssään ympäristön ja ammatin kannalta keskeisiä kemian ilmiöitä, ja sitä varten hänen on tunnettava tavallisimpien alkuaineiden ja sekä epäorgaanisten että orgaanisten yhdisteiden kemiallisia ominaisuuksia
- ♦ säilyttää, käyttää oikein ja hävittää asianmukaisesti alalla tarvittavia aineita sekä laskee ainemääriä ja pitoisuuksia
- ♦ osaa tulkita aineiden terveyteen ja turvallisuuteen vaikuttavat tekijät tuotteiden merkinnöistä, kuten käyttöturvallisuustiedotteet ja ottaa työskentelyssään huomioon aineiden erityisominaisuudet niin, ettei vaaranna omaa, muiden eikä ympäristön turvallisuutta
- ♦ tekee havaintoja ja mittauksia ammattinsa kannalta keskeisistä fysikaalisista ja kemiallisista ilmiöistä
- ♦ kerää, käsittelee ja analysoi tekemiään havaintoja ja mittauksia.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
Opiskelija			

Lämpöopin, mekaniikan ja sähköopin lainalaisuuksien tunteminen ja huomioon ottaminen työssä	tuntee fysiikan lainalaisuuksia niin, että pystyy työtehtävissään ottamaan huomioon niihin liittyvät ilmiöt, mutta tarvitsee joissakin kohdin ohjausta	osaa ottaa huomioon fysiikkaan liittyvät ilmiöt työtehtävissään	osaa itsenäisesti soveltaa fysiikan lainalaisuuksia työssään
Kemiallisten aineiden ja yhdisteiden sekä niiden ominaisuuksien tunteminen ja huomioon ottaminen työssä	käsittelee, säilyttää ja hävittää oikein työtehtävissään tarvittavia kemikaaleja ja ottaa huomioon erilaisten aineiden ominaisuudet ja ympäristöriskit työssään, mutta tarvitsee osin ohjausta	käsittelee, säilyttää ja hävittää oikein työtehtävissään tarvittavia kemikaaleja ja ottaa huomioon erilaisten aineiden ominaisuudet ja ympäristöriskit tutuissa työtilanteissa	käsittelee, säilyttää ja hävittää oikein työtehtävissään tarvittavia kemikaaleja ja ottaa huomioon erilaisten aineiden ominaisuudet ja ympäristöriskit muuttuvissakin työtilanteissa
	tulkitsee osin ohjattuna tavallisimpia tuotemerkintöjä	tulkitsee tavallisimpia tuotemerkintöjä	tulkitsee itsenäisesti erilaisia alan tuotemerkintöjä
	laskee ohjattuna pitoisuuksia ja aineiden määriä sekä hankkii ohjeen mukaan tietoa kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteista	laskee pitoisuuksia ja aineiden määriä sekä hankkii tietoa käyttöturvallisuustiedotteista	laskee pitoisuuksia ja aineiden määriä joustavasti erilaisissa työtilanteissa eritietolähteistä hankkimansa tiedon mukaan
Havainnointi ja mittaaminen	toteuttaa mittaukset käyttäen tavallisimpia mittausmenetelmiä ja -välineitä ohjatussa työtilanteessa	toteuttaa mittaukset käyttäen tavallisimpia mittausmenetelmiä ja -välineitä omatoimisesti ja osaa arvioida mittaustulosten luotettavuutta	käyttää mittauksiin sopivimpia menetelmiä ja välineitä sujuvasti, toteuttaa mittaukset järjestelmällisesti ja huolellisesti ja osaa arvioida havaintojen ja mittausten tarkkuutta ja luotettavuutta
	tallentaa mittaukset ja havainnot ohjeiden mukaisesti ja esittää ne taulukoina ja graafeina sekä laskee tarvittaessa tuloksia, mutta tarvitsee joiltakin osin ohjausta	osaa analysoida mittauksia ja havaintoja sekä tehdä tuloksista johtopäätöksiä	osaa raportoida ja esittää tuloksia sekä arvioida tulosten ja johtopäätösten tarkkuutta ja luotettavuutta
Turvallinen ja ergonominen työskentely	työskentelee työturvallisuusohjeiden mukaisesti, mutta vaatii ohjausta ergonomiseen työskentelyyn.	työskentelee ergonomisesti ja työturvallisuusohjeiden mukaisesti.	työskentelee ergonomisesti ja työturvallisuusohjeiden mukaisesti ja ottaa omatoimisesti huomioon työympäristössä olevat riskitekijät.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 4. Terveys, turvallisuus ja työkyky, 6. Kestävä kehitys, 9. Matematiikka ja luonnontieteet, 10. Teknologia ja tietotekniikka.

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssit *Fysiikka luonnontieteenä* (FY1) ja *Ihmisen ja elinympäristön kemia* (KE1) korvaavat *Fysiikan ja kemian* -opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.1.6 Yhteiskunta-, yritys- ja työelämä tieto, 1 ov

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ osallistuu oppilaitoksessa ja työssäoppimispaikassa yhteisten asioiden hoitamiseen
- ♦ arvioi toimintamahdollisuuksiaan aktiivisena kansalaisena ja kuluttajana
- ♦ osaa käyttää yhteiskunnan tarjoamia palveluja
- ♦ tekee suunnitelman oman taloutensa hoitamisesta
- ♦ arvioi yrittäjyyden ja yritystoiminnan merkitystä Suomen kansantaloudelle
- ♦ hakee tietoa ammattialansa työpaikoista sekä Euroopan unionia ja kansalaisia koskevaa tietoa.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Osallistuminen oppilaitoksessa ja työssäoppimispaikassa	osallistuu ohjattuna yhteisten asioiden hoitamiseen	osallistuu sovitulla tavalla yhteisten asioiden hoitamiseen sekä tuntee yhteiskunnallisen päätöksentekoprosessin	osallistuu itsenäisesti yhteisten asioiden hoitamiseen sekä tuntee yhteiskunnallisen päätöksentekoprosessin
Toimintamahdollisuuksien arviointi	arvioi ohjattuna toimintamahdollisuuksiaan kansalaisena ja kuluttajana	arvioi toimintamahdollisuuksiaan kansalaisena ja kuluttajana	arvioi toimintamahdollisuuksiaan aktiivisena kansalaisena ja kuluttajana
	tuntee opiskelijan vaikuttamismahdollisuudet, oikeudet ja velvollisuudet	tuntee opiskelijan ja kansalaisen keskeiset vaikuttamismahdollisuudet oikeudet, edut ja velvollisuudet	tuntee opiskelijan ja kansalaisen keskeiset demokraattiset vaikuttamismahdollisuudet, oikeudet, edut ja velvollisuudet
	hakee tietoa kuluttajan keskeisistä oikeuksista ja velvollisuuksista	tuntee kuluttajan keskeiset oikeudet ja velvollisuudet	tuntee kuluttajan keskeiset oikeudet ja velvollisuudet

Yhteiskunnan palvelujen käyttö	käyttää opiskelijan tarvitsemia palveluja ja ymmärtää kansalaisen osuuden niiden rahoittamisessa	käyttää yhteiskunnan tarjoamia palveluja ja ymmärtää kansalaisen osuuden niiden rahoittamisessa	käyttää itsenäisesti yhteiskunnan tarjoamia palveluja ja ymmärtää kansalaisen osuuden niiden rahoittamisessa
Oman talouden hoitaminen	tekee ohjattuna suunnitelman menoistaan ja varoistaan	tekee suunnitelman menoistaan ja varoistaan	tekee suunnitelman menoistaan ja varoistaan
	hankkii ohjattuna tietoa rahoitusvaihtoehtoista ja niistä aiheutuvista kuluista	hankkii tietoa rahoitusvaihtoehtoista ja niistä aiheutuvista kuluista	hankkii tietoa rahoituslähteistä ja vertailee niistä aiheutuvia kuluja
Kansantalouteen keskeisesti vaikuttavien tekijöiden arviointi	arvioi ohjattuna yrittäjyyden keskeiset vaikutukset työllisyyteen	arvioi yrittäjyyden ja yritystoiminnan vaikutuksen työllisyyteen	arvioi itsenäisesti yrittäjyyden ja yritystoiminnan vaikutuksen kansantalouteen
Tiedon haku ammatillan työpaikoista ja Euroopan unionista	hakee tietoa ammatillansa työpaikoista paikallisesti	hakee tietoa ammatillansa työpaikoista alueellisesti ja kansallisesti	hakee tietoa ammatillansa työpaikoista alueellisesti ja kansallisesti ja Euroopan unionin maista
	hakee ohjattuna Euroopan unionin kansalaisia koskevaa tietoa.	hakee Euroopan unionia ja kansalaisia koskevaa tietoa.	hakee Euroopan unionia ja kansalaisia koskevaa vertailevaa tietoa.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 5. Aloitekyky ja yrittäjäisyys, 11. Aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit.

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssit *Yhteiskuntatieto* (YH1) ja *Taloustieto* (YH2) korvaavat *Yhteiskunta-*, *yrittäjä-* ja *työelämä*-tiedon -opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.1.7 Liikunta, 1 ov

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ edistää liikunnan avulla terveellistä ja aktiivista elämäntapaa ymmärtäen liikunnan merkityksen toiminta- ja työkyvylle
- ♦ tutustuu monipuolisesti terveyttä, psyykkistä vireystilaa ja jaksamista edistävään liikuntaan
- ♦ pitää yllä fyysistä toimintakykyään liikunnan avulla
- ♦ liikkuu ja toimii vastuullisesti sekä itsenäisesti että ryhmässä
- ♦ edistää toiminnallaan ryhmän toimintaa ja turvallisuutta.

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Fyysisen toimintakyvyn tukeminen ja vahvistaminen	käyttää liikunnan harrastamiseen tarvittavia perustaitoja	käyttää liikunnan harrastamiseen tarvittavia perustaitoja monipuolisesti	käyttää liikunnan harrastamiseen tarvittavia perustaitoja ja liikunnan lajitaitoja monipuolisesti
	pitää ohjattuna yllä fyysistä toimintakykyään	pitää yllä fyysistä toimintakykyään	seuraa, arvioi ja pitää yllä fyysistä toimintakykyään
Fyysisen, psyykkisen ja sosiaalisen hyvinvoinnin ylläpitäminen ja edistäminen liikunnan avulla	ymmärtää ohjattuna liikunnan merkityksen fyysiselle, psyykkiselle ja sosiaaliselle hyvinvoinnille	ymmärtää liikunnan merkityksen omalle fyysiselle, psyykkiselle ja sosiaaliselle hyvinvoinnilleen	ymmärtää liikunnan merkityksen fyysiselle, psyykkiselle ja sosiaaliselle hyvinvoinnille
Vuorovaikutus ja yhteistyö	osallistuu liikuntatilanteisiin annettujen ohjeiden mukaan sekä noudattaa reilun pelin periaatteita	osallistuu liikuntatilanteisiin aktiivisesti reilun pelin periaatteita noudattaen	osallistuu liikuntatilanteisiin aktiivisesti edistäen reilun pelin periaatteita
Terveys, turvallisuuden sekä toimintakyvyn huomioon ottaminen	noudattaa yleensä turvallisuutta liikunnassa.	toimii liikuntatilanteissa turvallisesti sekä itsenäisesti että ryhmässä.	edistää toiminnallaan ryhmän turvallisuutta.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 4. Terveys, turvallisuus sekä toimintakyky.

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssi *Taitoa ja kuntoa* (LI1) tai *Liikuntaa yhdessä ja erikseen* (LI 2) korvaa *Liikunnan* opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.1.8 Terveystieto, 1 ov

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ osoittaa toiminnallaan ja tiedoillaan halua ja kykyä ylläpitää ja edistää terveyttä
- ♦ ymmärtää fyysiseen, psyykkiseen ja sosiaaliseen toimintakykyyn vaikuttavia tekijöitä omassa elämäntavassaan ja toimintaympäristössään
- ♦ tietää mielenterveyden, seksuaaliterveyden ja ihmissuhteiden merkityksestä ihmisen hyvinvoinnille
- ♦ tietää tupakoinnin ja päihteiden haittavaikutukset ja osaa ehkäistä terveyttä kuluttavia tekijöitä
- ♦ tietää terveyttä edistäviä elintavoista ja tottumuksista
- ♦ ymmärtää liikunnan, ravinnon, levon, unen, virkistykseen, ihmissuhteiden ja terveyden väliset yhteydet ja ottaa ne huomioon toiminnassaan
- ♦ tunnistaa alansa keskeiset terveyttä ja työkykyä kuormittavat tekijät ja osaa kehittää työskentelytapojaan ja toimintaympäristönsä turvallisuutta ja terveellisyyttä yhteistyössä muiden kanssa
- ♦ osaa ehkäistä tapaturmia, hallitsee tavallisimmat ensiaputilanteet ja avun hakeamisen ja osaa toimia ergonomisesti
- ♦ tietää väestön terveyseroista ja tavallisimpien kansansairauksien riskitekijöistä ja niiden ennaltaehkäisystä
- ♦ tunnistaa omaan jaksamiseen vaikuttavia tekijöitä ja osaa toimia jaksamista edistävällä tavalla
- ♦ osaa tarvittaessa käyttää opiskeluterveyden- ja muita terveydenhuoltopalveluja, hyödyntää terveystieteitä ja ymmärtää niiden merkityksen toimintakyvyn ylläpitämisessä.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Fyysisen, psyykkisen ja sosiaalisen terveyden ja hyvinvoinnin ylläpitäminen ja edistäminen	ottaa ohjattuna huomioon tavallisimpia terveyttä edistäviä elintapoja ja tottumuksia (kuten liikunta, ravinto, lepo, uni, virkistys, mielenterveys, ihmissuhteet, seksuaaliterveys) ja on halukas edistämään omaa terveyttään ja jaksamistaan	ottaa huomioon terveyttä ja hyvinvointia edistävät elämäntavat ja tottumukset, osallistuu niitä ja omaa jaksamistaan edistävään toimintaan	toimii terveyttä, hyvinvointia ja omaa jaksamistaan edistävällä tavalla, ehkäisee terveyttä kuluttavia tekijöitä ja perustelee toimintansa elintapojen ja terveyden välisellä tutkitulla tiedolla ja kokemuksella
Fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista terveyttä ja toimintaympäristön turvallisuutta edistävien toimintatapojen noudattaminen	noudattaa yhteisössä soveltuvia terveyttä ja turvallisuutta edistäviä toimintatapoja, mutta tarvitsee ohjausta uusissa tilanteissa	ottaa toiminnassaan huomioon terveyttä ja toimintakykyä kuormittavia tekijöitä ja haluaa edistää toimintansa ja toimintaympäristönsä terveellisyyttä ja turvallisuutta	ottaa toiminnassaan monipuolisesti huomioon terveyteen ja turvallisuuteen vaikuttavat tekijät ja edistää omalla toiminnallaan koko yhteisön hyvinvointia
Terveysliikunnan ja terveydenhuoltopalvelujen hyödyntäminen	suunnittelee ja toteuttaa ohjattuna terveyttä edistävää liikuntaa ja osaa tarvittaessa hakea apua terveydenhuollon palveluista	toteuttaa terveyttä edistävää liikuntaa laatimansa ohjelman mukaan ja käyttää tarvittaessa terveydenhuollon palveluja	hyödyntää itsenäisesti terveysliikunnan mahdollisuuksia oman toimintakyvyn ylläpitämisessä ja osaa hyödyntää terveydenhuoltopalveluja tilanteen vaatimalla tavalla
Tapaturmien ehkäisy ja ensiapu sekä ergonominen toiminta	tunnistaa mahdollisia tapaturmariskejä, osaa hakea ja antaa ensiapua tavallisimmissa ensiapua vaativissa tilanteissa sekä noudattaa tutuissa tilanteissa ergonomisia toimintatapoja	ehkäisee toiminnallaan tapaturmien syntymistä, osaa hakea ja antaa ensiapua sekä noudattaa ergonomisia toimintatapoja	toimii huolellisesti ja ennalta ehkäisee tapaturmien syntymistä, osaa hakea ja antaa ensiapua sekä työskentelee ergonomisesti ja itseään säästään
Fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista terveyttä ja toimintakykyä edistävien, kansansairauksia ennaltaehkäisevien ja terveyttä kuluttavien tekijöiden sekä ammatin haittavaikutuksia koskevan tietoperustan hallinta	tietää tavallisimmista terveyshaitoista (kuten tupakointi ja päihteiden käyttö) sekä tavallisimmista terveyttä ja toimintakykyä kuormittavista tekijöistä ja kansansairauksista, mutta tarvitsee ohjausta terveyttä edistävän tiedon hankinnassa.	hyödyntää omassa toiminnassaan terveyttä ja toimintakykyä edistävää tietoperustaa, tuntee terveyttä kuluttavat tekijät sekä elintavoista johtuvat terveyshaitat ja on tietoinen mahdollisista ammattiinsa liittyvistä kuormitustekijöistä.	hyödyntää monipuolisesti omassa toiminnassaan terveyttä ja toimintakykyä edistävää tietoa ja hakee itsenäisesti tietoa mahdollisista ammattinsa haittavaikutuksista.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 3. Ammattietiikka, 4. Terveys, turvallisuus ja toimintakyky, 6. Kestävä kehitys, 8. Viestintä ja mediaosaaminen, 10. Teknologia ja tietotekniikka.

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssi *Terveysten perusteet* (TE1) korvaa *Terveystiedon* opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.1.9 Taide ja kulttuuri, 1 ov

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ ymmärtää taiteen ja kulttuurin merkityksen omassa elämässään ja hyödyntää niiden ilmenemismuotoja monikulttuurisessa yhteisössä
- ♦ osallistuu taide- ja kulttuuritapahtumiin, kehittää koulu yhteisön kulttuuria ja ylläpitää sen esteettistä ilmettä
- ♦ ilmaisee ajatuksia, kokemuksia ja tunteita esimerkiksi musiikin, tanssin, teatterin, kirjallisuuden tai kuvataiteen keinoin ja arvostaa muiden ilmaisua ja näkemyksiä
- ♦ noudattaa kestävän kehityksen periaatteita materiaalien valinnassa ja työskentelyssään.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Taiteen ja kulttuurin hyödyntäminen	osallistuu taide- ja kulttuuritapahtumiin	huolehtii koulu yhteisön kulttuurista ylläpitäen sen esteettistä ilmettä	uudistaa koulu yhteisön kulttuuria kehittämällä sen esteettistä ilmettä

Tuotoksen tekeminen	suunnittelee ja toteuttaa ohjattuna itselleen sopivimmalla tavalla jonkin ajatuksiaan, kokemuksiaan ja tunteitaan ilmaisevan tuotteen	suunnittelee ja toteuttaa itselleen sopivimmalla tavalla jonkin ajatuksiaan, kokemuksiaan ja tunteitaan ilmaisevan tuotteen, teoksen tai esityksen	suunnittelee ja toteuttaa itselleen sopivimmalla tavalla jonkin ajatuksiaan, kokemuksiaan ja tunteitaan soveltavan ja ilmaisevan tuotteen, teoksen tai esityksen
	ottaa ohjeiden mukaan huomioon luonnon ja energian säästämisen materiaalien käytössä ja työskentelyssään	toimii luontoa ja energiaa säästäten materiaalien käytössä ja työskentelyssään	valitsee työskennellessään materiaalit luontoa ja energiaa säästäten
Muiden ilmaisen ja näkemysten arvostaminen	kertoo muiden ilmaisussa tunnistamistaan kulttuurisista piirteistä.	antaa rakentavaa palautetta muiden ilmaisusta ja näkemyksistä.	kehittää omaa ilmaisuaan arvostaen muiden näkemyksiä.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot:2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 6. Kestävä kehitys, 7. Estetiikka.

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssi *Minä, kuva ja kulttuuri* (KU1), *Ympäristö, paikka ja tila* (KU2), *Musiikki ja minä* (MU1) tai *Moniääninen Suomi* (MU2) korvaa *Taide ja kulttuuri* -opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.2 VALINNAISET TUTKINNON OSAT

5.2.1 Ammattitaitoa täydentävien pakollisten tutkinnon osien valinnaiset lisäosat

Ammattitaitoa täydentävinä valinnaisina tutkinnon osina voidaan valita kohdan 5.1 tutkinnon osien lisäosia. Koulutuksen järjestäjä määrittää näiden tavoitteet, keskeiset sisällöt ja arvioinnin.

5.2.2 Ympäristötieto, 4 ov

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ noudattaa kestävän kehityksen periaatteiden mukaisia työ- ja toimintatapoja niin, että ne tukevat ammattitaidon saavuttamista ja täydentävät ammattitaitoa
- ♦ toimii energiatehokkuutta edistävasti huomioiden sen merkityksen ilmaston ja luonnon kannalta.
- ♦ ehkäisee jätteiden syntyä ja lajittelee jätteitä tarkoituksenmukaisesti sekä hallitsee ammattitaidon kannalta keskeisten tuotteiden elinkaaren
- ♦ työskentelee ympäristöriskit minimoiden sekä toimii kulttuuriperintöä vaalien.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Maailmanlaajuisesti, alueellisesti ja paikallisesti tärkeimpien ympäristöongelmien ja niihin esitettyjen ratkaisukeinojen tunteminen sekä kestävän kehityksen ja vastuullisten toimintatapojen mukainen toiminta	tuntee kestävän kehityksen peruseriaatteet työssään	tuntee kestävän kehityksen haasteita sekä tapoja, joilla voi työssään pyrkiä osalltamaan toimimaan kestävän kehityksen periaatteiden mukaan	tietää perusasiat aineen kierrosta ja energian virrasta maapallolla tuntee kestävän kehityksen haasteita ja niihin esitettyjä ratkaisuja sekä osaa työssään toimia kestävän kehityksen periaatteiden mukaan
Ammattitaidon kannalta keskeisen jätehuollon hallinta sekä jätteiden synnyn ehkäiseminen	osaa ehkäistä jätteiden syntyä ja lajitella syntyvän jätteen ohjatusti tavanomaisissa työtehtävissä	osaa ehkäistä jätteiden syntyä sekä lajittelee jätteet ohjeiden mukaan	osaa ehkäistä jätteiden syntyä tuotteiden ja pakkausten suunnittelussa ja hankinnoissa sekä lajittelee jätteet itsenäisesti

Kulttuuriperinnön vaaliminen ammattitaitoa täydentävällä tavalla	tunnistaa ohjattuna kulttuuriperinnön perusasiat ja merkityksen	osaa vaalia kulttuuriperin- töä ammatissaan	osallistuu aktiivisesti lähiympäristönsä kulttuuriperinnön vaalimiseen ja edistää sitä ammatissaan
Ekotehokkaiden työmenetelmien ja -materialien valinta sekä ammattitaidon kannalta keskeisten tuotteiden elinkaaren tunnistaminen	ohjattuna valitsee ekotehokkuutta edistäviä välineitä ja materiaaleja	tekee ekotehokkuutta edistäviä työvälineiden ja -menetelmien valintoja	tekee ekotehokkuutta edistäviä työvälineiden ja -menetelmien valintoja sekä tunnistaa niiden vaikutuksen elinkaareen
Ympäristölainsäädännön noudattaminen ja ympäristölaatu järjestelmien mukainen toiminta	toimii opastettuna ammatissaan keskeisten ympäristömääräysten mukaisesti	toimii ammatissaan ympäristömääräysten mukaisesti	toimii ammatissaan ympäristömääräysten mukaisesti ja ennakoii tulevia muutoksia

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 3. Ammattietiikka, 6. Kestävä kehitys, 8. Viestintä ja mediaosaaminen, 10. Teknologia ja tietotekniikka.

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssi *Ympäristöekologia* (BI3) korvaa 1 opintoviikon laajuisen osan *Ympäristötiedon* opinnoista ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.2.3 Tieto- ja viestintäteknikka, 4 ov

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ käyttää kone- ja metallialalla tarvittavia tietoteknisiä välineitä ja järjestelmiä tiedon hankintaan, käsittelyyn, muokkaukseen, tallentamiseen ja esittämiseen
- ♦ ottaa käyttöön ja soveltaa uusia tietoteknisiä lisälaitteita, toimintoja ja ohjelmia (tarvittaessa käyttötuen avustuksella)
- ♦ käyttää työssään tehokkaita työskentelytapoja ja -menetelmiä, kuten kymmen-sormijärjestelmää ja eri hiirenkäyttötekniikoita
- ♦ käyttää käyttöjärjestelmäohjelmia sekä soveltaa työvälineohjelmia, kuten tekstinkäsittely-, taulukkolaskenta-, sähköposti-, esitysgraafikka- ja kalenteriohjel-mia kone- ja metallialalla tarvittavan tiedon tuottamiseen, muokkaamiseen ja esittämiseen
- ♦ käsittelee alallaan käytettyjen sovellusohjelmistojen tuottamia tiedostoja ja hankkii ammattitehtävissä tarvittavaa tietoa erilaisten verkkohakupalveluiden ja -sovellusten avulla
- ♦ käyttää tarvittavia verkkoviestintämenetelmiä ja -sovelluksia tiedon lähettämi-seen ja jakamiseen
- ♦ toimii tekijänoikeus-, tietoturva- ja tietosuojajohteiden ja -määräysten mukai-sesti
- ♦ käyttää työssään ergonomisesti oikeita työasentoja.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioin-nin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tut-kinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Tiedonhankinta ja käsittely	hakee, tallentaa ja kopioi työtehtävissä tarvittavia tiedostoja sekä hakee työtehtävissä tarvittavaa tietoa verkkopalveluista	osaa tarkoituksenmukaisesti ja tehokkaasti käsitellä ammatissa tarvittavia tiedostoja sekä verkkohaku- verkkopalveluita	ottaa huomioon tiedostojen käsittelyssä tekniset rajoitteet ja mahdollisuudet soveltaa tapaus- ja tilannekohtaisesti ammattialaan liittyviä verkkohakupalveluita ja käyttää niitä aktiivisesti sekä arvioi niiden tietojen luotettavuutta ja soveltuvuutta
Tiedonkäsittely ja muokkaus	käyttää työvälineohjelmia, kuten tekstinkäsittely-, taulukkolaskenta-, sähköposti-, esitysgraafikka- ja kalenteriohjelmia, työtehtävien hoidossa	käyttää sujuvasti työvälineohjelmia ammatin liittyvän tiedon tuottamiseen ja muokkaamiseen	käyttää soveltaen työvälineohjelmia tiedon tuottamiseen ja muokkaamiseen ammattialan eri tilanteiden ja olosuhteiden vaatimalla tavalla
Tietojen lähettäminen ja jakaminen	käyttää verkkoviestintämenetelmiä työtehtävien hoidossa	käyttää sujuvasti eri verkkoviestintämenetelmiä ammatin liittyvän tiedon lähettämiseen ja jakamiseen	käyttää soveltaen verkkoviestinnän mahdollisuuksia ammattialan eri tilanteiden ja tarpeiden mukaan sekä ottaa huomioon näiden käytössä vastuu- ja tietoturvanäkökulmat
Tekijänoikeuksien, tietoturvan, tietosuojan ja ergonomian noudattaminen	toimii tekijänoikeus-, tietoturva-, tietosuoja- ja ergonomiohjelmien ja säädösten mukaisesti.	käyttää työssään ergonomisesti suositeltavia toimintatapoja.	ennakoi ja ottaa huomioon tietosuoja- ja tietoturvarisikit sekä kehittää työympäristöään ja toimintatapojaan tietoturva-, tietosuoja- ja ergonomiatavoitteiden pohjalta.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 8. Viestintä ja mediaosaaminen, 9. Matematiikka ja luonnontieteet, 10. Teknologia ja tietotekniikka.

Lukion opetussuunnitelman perusteissa ei ole kurssia, joka korvaisi ammatillisen peruskoulutuksen *Tieto- ja viestintäteknikan* opinnot.

5.2.4 Etiikka, 4 ov

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ pohtii arvojen, normien ja katsomusten merkitystä omassa elämässään, ihmisten välisissä suhteissa ja työssä
- ♦ perustelee valintojaan ja osaa arvioida niiden vaikutuksia ihmisarvon, oikeudenmukaisuuden ja kestävä kehityksen kannalta
- ♦ osoittaa toiminnassaan rehellisyyttä ja vastuullisuutta, kunnioittaa toisia ihmisiä sekä käyttäytyy työssään ja ihmissuhteissaan hyvien tapojen mukaisesti
- ♦ pohtii omaan elämään, ihmissuhteisiin, yhteiskuntaan, ympäristöön ja työelämään liittyviä eettisiä kysymyksiä ja ongelmia
- ♦ osaa ratkaista sekä itsenäisesti että yhdessä toisten kanssa oman alansa työelämän arvo- ja normiristiriitoja eettisesti hyväksyttävällä tavalla
- ♦ toimii eettisesti erilaisissa ristiriita- ja kriisitilanteissa
- ♦ omaa valmiuksia osallistua kone- ja metallialan arvopohjan ja eettisten toimintaperiaatteiden kehittämiseen
- ♦ hankkii tietoa oman alansa ja muiden alojen ammattieettisestä tietoperustasta ja ymmärtää sekä käyttää sitä työnsä ammatillisena voimavarana
- ♦ havaitsee ja tunnistaa kone- ja metallialan eettisiä ongelmatilanteita, käsittelee niitä ja esittää niistä perusteltuja näkemyksiä.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Eettisten kysymysten pohdinta	keskustelee ohjattuna omaan elämäänsä ja ihmissuhteisiinsa liittyvistä arvoista sekä eettisistä ja katsomuksellisista kysymyksistä	keskustelee eettisistä, katsomuksellisista sekä omaan elämäänsä ja ihmissuhteisiinsa liittyvistä kysymyksistä ja arvoista	pohtii arvojen, normien ja erilaisten katsomusten merkitystä omassa elämässään, ihmisten välisissä suhteissa, työelämässä ja yhteiskunnassa

Eettinen toiminta	toimii hyvien tapojen mukaisesti ja vastuullisesti työssään ja sen ongelmatilanteissa, mutta tarvitsee tukea ja ohjausta uusissa tilanteissa	toimii vastuullisesti ja eettisesti työnsä ja työelämän ristiriita- ja kriisitilanteissa	toimii itsenäisesti, vastuullisesti ja eettisesti työnsä ja työelämän erilaisissa ristiriita- ja kriisitilanteissa ja osaa perustella toimintansa
Tiedon hakeminen ja eettisen tietoperustan käyttäminen työssä	hakee ohjattuna tietoa oman alansa eettisistä kysymyksistä ja hyödyntää tietoperustaa tutuissa tilanteissa	hankkii tietoa oman alansa ja muiden alojen ammattieettisestä tietoperustasta ja hyödyntää sitä omassa elämässään ja työssään	hankkii aktiivisesti tietoa oman alan ja muiden alojen ammattieettisestä tietoperustasta ja hyödyntää siitä työnsä ammatillisena voimavarana perustelee valintojaan ja haluaa osallistua oman alansa arvopohjan ja eettisten periaatteiden kehittämiseen
Arvo- ja normiristiriitöiden käsittely työssä	osaa ohjattuna havaita ammattinsa eettisiä ongelmatilanteita ja ratkaisee yhdessä yhteisönsä jäsenten kanssa työhönsä liittyviä arvo- ja normiristiriitöitä eettisesti.	tunnistaa ammattinsa eettisiä ongelmatilanteita ja hakee niihin ratkaisua yhdessä muiden kanssa sekä arvioi ratkaisun vaikutuksia keskeisten osapuolten näkökulmista.	tunnistaa itsenäisesti työelämän ja oman alansa eettisiä ongelmatilanteita, osaa ratkaista niitä eettisesti ja arvioida niiden vaikutuksia ihmisarvon, oikeudenmukaisuuden ja kestävä kehityksen kannalta.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 3. Ammattietiikka, 6. Kestävä kehitys, 8. Viestintä ja mediaosaaminen, 10. Teknologia ja tietotekniikka.

Osaamisen tunnustamisessa lukion kurssit *Johdatus filosofiseen ajatteluun* (FI1) ja jokin seuraavista kokonaisuuksista a) *Uskonnon luonne ja merkitys* (UE1), *Kirkko, Kulttuuri ja yhteiskunta* (UE2) ja *Ihmisen elämä ja etiikka* (UE3), tai b) *Ortodoksinen maailma* (UO1), *Uskonoppi ja etiikka* (UO2) ja *Raamattutieto* (UO3) tai c) *Hyvä elämä* (ET1), *Maailmankuva* (ET2) ja *Yksilö ja yhteisö* (ET3) korvaavat *Etiikan* opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.2.5 Kulttuurien tuntemus, 4 ov

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ toimii eri kulttuureista tulevien ihmisten kanssa
- ♦ osaa tervehtiä, vastaanottaa vieraita ja keskustella heidän kanssaan
- ♦ osaa ottaa huomioon toiminnassaan sopivuuden rajat sekä miesten ja naisten erilaiset roolit, pukeutumiseen ja käyttäytymiseen liittyvät ohjeet ja myös kirjoittamattomat säännöt ja menettelytavat
- ♦ tunnistaa eri kulttuurien välisiä eroja työpaikkakäyttäytymisessä, -hierarkiassa ja työhön liittyvässä suhdetoiminnassa ja käyttäytyy asiallisesti tavallisissa työpaikalla esiin tulevissa tilanteissa, erityisesti asiakaspalvelussa
- ♦ esittelee toisten kulttuurien edustajille maansa yleisiä kulttuuripiirteitä, kuten keskeistä historiaa, nähtävyyksiä, taiteita, urheilusaavutuksia ja viihdettä, sekä kone- ja metallialana taitoja, työtapoja ja innovaatioita
- ♦ pohtii eri maiden tulkintoja historiallisista tapahtumista ja suhteuttaa kotiseutunsa ja maansa merkittäviä tapahtumia ja aikakausia naapurimaiden ja maailman historiaan
- ♦ vertailee maansa ja Euroopan keskeisiä kulttuurivirtauksia ja -vaikuttajia
- ♦ tunnistaa oman alansa erikoispiirteitä muissa maissa.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Tavallisimpien kulttuuripiirteiden huomioon ottaminen	tunnistaa muiden kulttuurien yleisiä piirteitä	tunnistaa kulttuurisia eroja muiden toiminnassa	ottaa huomioon kohdattaessaan ihmisiä heidän kulttuuritaustansa
Käyttäytyminen ja pukeutuminen eri tilanteissa sekä erilaisten ihmisten kohtaaminen	tunnistaa kulttuurisia eroja ihmisten päivittäisessä toiminnassa Suomessa ja muualla	toimii kulttuurieroista huolimatta yhdessä muiden kanssa	kohtaa myös ulkomaalaiset työtoverit, asiakkaat ja vieraat ilman kulttuurikonflikteja

Oman alan erikoispiirteiden huomioon ottaminen	tunnistaa oman alan palvelujen ja tuotteiden piirteitä eri maissa	vertailee oman kulttuurin piirteitä muiden vastaaviin	ottaa toiminnassaan huomioon eri kulttuureista olevat piirteet
Organisaatioympäristön ja tehtävän mukaan käyttäytyminen	tunnistaa keskeisiä asioita työstään	kertoo ulkomaalaisille vieraille keskeisiä asioita Suomesta ja työstään	kehittää omaa organisaatioitaan muilta saadun kokemusten pohjalta
Maahanmuuttajien ja muiden vähemmistökulttuurien keskeisen kulttuurihistorian ja nykytilanteen huomioon ottaminen	etsii tietoa maahanmuuttajien ja muiden vähemmistökulttuurien taustasta	ottaa työskennellessään huomioon muut etnisestä taustasta, kielestä, vammaisuudesta tai iästä riippumatta	ottaa suunnitellessaan työtä ja työskennellessään huomioon muut etnisestä taustasta, kielestä, vammaisuudesta tai iästä riippumatta
Kielitaidon ja kulttuurintuntemuksen hyödyntäminen	käyttää hankkimaansa kielitaitoa tutuissa tilanteissa.	käyttää hankkimaansa kielitaitoa toimiessaan kansainvälisissä vuorovaikutustilanteissa.	toimii kansainvälisissä yhteyksissä kielitaitoaan hyödyntäen.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 8. Viestintä ja mediaosaaminen, 11. Aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit.

Lukion opetussuunnitelman perusteissa ei ole kurssia, joka korvaisi ammatillisen peruskoulutuksen *Kulttuurien tuntemuksen* opinnot.

5.2.6 Psykologia, 4 ov

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ havainnoi ja ymmärtää monipuolisesti ihmistä ja tämän toimintaan vaikuttavia tekijöitä
- ♦ tunnistaa, tiedostaa ja käsittelee psyykkisiä ilmiöitä psykologisen tiedon ja käsitteiden avulla
- ♦ soveltaa psykologista tietoa kone- ja metallialan työhön
- ♦ soveltaa oppimisen psykologiaa omaan opiskeluunsa
- ♦ osaa havainnoida ja ajatella kriittisesti
- ♦ osaa havainnoida tunteiden vaikutusta vuorovaikutus- sekä erilaisissa ryhmätilanteissa
- ♦ selittää omaa ja muiden käyttäytymistä psykologisen ja sosiaalipsykologisen tiedon avulla
- ♦ osaa toimia psyykkistä hyvinvointiaan ja oman alan työtehtävistä suoriutumista edistävästi
- ♦ selviytyy kone- ja metallialaan liittyvistä asiakaspalvelu- ja ryhmätyötilanteista.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Psykologian käsitteiden tuntemus ja ihmisen toiminnan selittäminen ja ymmärtäminen	tuntee psykologian keskeisiä käsitteitä ja ymmärtää niiden yhteyden ihmisen toimintaan	käyttää psykologista tietoa ihmisten toiminnan selittämisessä tavallisissa arki- ja työelämän tilanteissa	pystyy soveltamaan kognitiivisen psykologian ja persoonallisuuspsykologian tietoa tavallisiin työelämän tilanteisiin ja selittämään niiden avulla sekä omaa että muiden ihmisten toimintaa
Ihmisen psyykkisen kehityksen tunteminen	tuntee yksilön psyykkisen kehityksen perustana olevia psykologisia, biologisia ja sosiaalisia tekijöitä	ymmärtää psyykkisen kehityksen perustana olevien tekijöiden välisiä yhteyksiä eri elämänvaiheissa ja eri-ikäisinä	ymmärtää yksilön psyykkisen kehityksen mahdollisia ongelmia ja ymmärtää, että kehitykseen voidaan vaikuttaa
Oppiminen ja itse-tuntemus	tuntee oppimistapahtumaan vaikuttavia keskeisiä tekijöitä	arvioi ohjattuna omaa oppimistaan tukeutuen psykologiseen tietoon	ymmärtää oppimista psykologisen tiedon perusteella ja soveltaa sitä omaan opiskeluunsa
Motivaation, tunteiden ja sitoutumisen vaikutuksen ymmärtäminen sekä omiin ja toisten työsuorituksiin	ottaa huomioon motivaation, tunteiden ja sitoutumisen merkityksen omaan suoriutumiseensa	toimii erilaisten ihmisten kanssa työ- ja opiskeluyhteisössään ja ymmärtää motivaation ja sitoutumisen vaikutuksen työsuorituksiin	soveltaa psykologian perustietoa ihmisen ajattelusta, havainnoimisesta, persoonallisuuden piirteistä, tunteista ja muista käyttäytymistä säätelevistä mekanismeista
		ymmärtää työhön sitoutumisen ja ryhmään samastumisen vaikutuksia työsuorituksiin ja työssä viihtymiseen	käyttää psykologian tietoa itsetuntemuksensa ja minäkuvansa parantamiseen tiedostaa omia ja toisten tunteita sekä hallitsee työelämässä tunteitaan ja asenteitaan tilanteen vaatimalla tavalla

Psyykkisen työ- ja toimintakyvyn ylläpitäminen	edistää ohjatusti psyykkistä työ- ja toimintakykyään.	tietää psyykkisen hyvinvoinnin ylläpitämisen keinoja ja vaikuttaa työyhteisön hyvinvointiin myönteisellä tavalla	tiedostaa omaan jaksamiensa ja stressinhallintaan vaikuttavia psyykkisiä tekijöitä sekä osaa vaikuttaa niihin jaksamistaan edistävasti
		ymmärtää mielenterveyden määrittelyn moniulotteisuuden	osaa tarvittaessa hakea apua omiin tai lähipiirinsä mielenterveysongelmiin
Toimiminen työpaikan ihmissuhde- ja vuorovaikutustilanteissa	soveltaa psykologian keskeisintä tietoa toimiessaan työpaikan tavanomaisissa asiakaspalvelu- ja vuorovaikutustilanteissa	tietää sosiaalisen vuorovaikutuksen ja kulttuurin merkityksen ihmisen psyykkisessä toiminnassa sekä tunnistaa erilaisia johtamistapoja ja niiden vaikutusta työkuultuuriin	toimii työpaikan eri rooleissa yhteistyökykyisesti sekä ymmärtää johtajuuden merkityksen
Sosiaalipsykologisen tiedon yhteiskunnallisuuden tunteminen	tuntee sosiaalipsykologian keskeisiä käsitteitä.	ymmärtää roolien, normien ja ryhmädynamiikan vaikutuksen yhteiskunnan eri ryhmissä.	ymmärtää sosiaalipsykologisen tiedon avulla erilaisista yhteiskunnallisista oloista ja kulttuuritaustoista lähtöisin olevien ihmisten toimintaa.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 3. Terveys, turvallisuus ja toimintakyky.

Osaamisen tunnistamisessa lukion kurssi *Psyykkinen toiminta, oppiminen ja vuorovaikutus* (PS1) korvaa yhden opintoviikon laajuisen osan ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteiset opinnot) *Psykologian* opinnoista. Jos opiskelija on suorittanut edellisen lisäksi *Ihmisen psyykkinen kehitys* (PS2), *Motivaatio, tunteet ja älykäs toiminta* (PS4) ja *Persoonallisuus ja mielenterveys* (PS5), ne korvaavat *Psykologian* opinnot ammattitaitoa täydentävissä tutkinnon osissa (yhteiset opinnot).

5.2.7 Yritystoiminta, 4 ov

Tavoitteet

Opiskelija

- ♦ kehittää liikeideaa tai tuotteistaa omaa osaamistaan yritystoiminnaksi
- ♦ arvioi kehittämistarvetta toimintaympäristön muutosten, asiakkaiden tarpeiden, kilpailun, työympäristön ja oman osaamisen perusteella
- ♦ noudattaa yritystoiminnassaan tuloksellisen toiminnan periaatteita sekä ottaa huomioon toiminnan kustannusrakenteen ja oman työpanoksen vaikutuksen toiminnan tuloksellisuuteen.

Arviointi

Taulukkoon on koottu arviointikriteerit kolmelle eri osaamisen tasolle sekä arvioinnin kohteet. Ammatillisessa peruskoulutuksessa arvioinnin kohteet ovat samalla tutkinnon osan keskeinen sisältö.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT		
	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Liikeidean kehittämisen tai oman osaamisen tuotteistaminen	kehittää opastettuna ryhmän jäsenenä liikeidean tai tuotteistaa omaa osaamistaan	kehittää ryhmän jäsenenä liikeidean tai tuotteistaa omaa osaamistaan	kehittää oma-aloitteisesti liikeidean tai tuotteistaa omaa osaamistaan hyödyntäen työyhteisön asiantuntemusta
	selvittää opastettuna yritystoimintaansa liittyviä toimintatapoja, keskeisiä palveluja tai tuotteita	selvittää yhteistyössä yritystoimintaansa liittyviä toiminta- tai liikeideoita sekä keskeisiä palveluja ja tuotteita	selvittää yritystoimintaan liittyviä eri yritysten tai organisaatioiden toiminta- tai liikeideoita sekä keskeisiä palveluja ja tuotteita
	hakee ohjattuna tietoa tuotteiden ja palveluiden kehittämisen tarpeesta esimerkiksi toimintaympäristön muutosten, asiakkaiden tarpeiden, kilpailun tai yrityksen osaamisen perusteella	hakee yhteistyössä tietoa tuotteiden ja palveluiden kehittämisen tarpeesta esimerkiksi toimintaympäristön muutosten, asiakkaiden tarpeiden, kilpailun tai yrityksen osaamisen perusteella	hakee itsenäisesti tietoa tuotteiden ja palveluiden kehittämisen tarpeesta esimerkiksi toimintaympäristön muutosten, asiakkaiden tarpeiden, kilpailun tai yrityksen osaamisen perusteella
	kartoittaa ohjattuna ratkaisuvaihtoehtoja	kartoittaa erilaisia ratkaisumahdollisuuksia	kartoittaa oma-aloitteisesti erilaisia ratkaisumahdollisuuksia
	vertailee ohjattuna erilaisia vaihtoehtoja	vertailee vaihtoehtoja ja asettaa työlleen kestävän kehityksen huomioivia laatu- ja kustannustavoitteita	vertailee vaihtoehtoja ja asettaa työlleen kestävän kehityksen huomioivia laatu- ja kustannustavoitteita
Yritystoiminnan suunnittelu	valitsee ohjattuna toteutettavan vaihtoehdon ja laatii sille toimintasuunnitelman, joka sisältää keskeiset tiedot toteutuksesta	valitsee yhteistyössä vaihtoehdon ja laatii sille toimintasuunnitelman, joka sisältää keskeiset tiedot toteutuksesta	valitsee tai sopii toteuttamiskelpoisesta vaihtoehdosta ja laatii sille toimintasuunnitelman, joka sisältää keskeiset tiedot toteutuksesta
	keskustelee suunnitelmasta ja tekee sovitut muutokset	esittelee suunnitelman ja muuttaa sitä palautteen perusteella	esittelee suunnitelman ja kehittää sitä palautteen perusteella

Kehittämishankkeen tai yritystoiminnan toteuttaminen	toteuttaa ohjattuna tekemänsä toimintasuunnitelman	toteuttaa tekemänsä toimintasuunnitelman	toteuttaa oma-aloitteisesti tekemänsä toimintasuunnitelman
	käyttää opastettuna tavanomaisia toimintasuunnitelman edellyttämiä työmenetelmiä, välineitä ja materiaaleja hyödyntäen tietotekniikkaa	käyttää tavanomaisia toimintasuunnitelman edellyttämiä työmenetelmiä, välineitä ja materiaaleja hyödyntäen tietotekniikkaa	käyttää toimintasuunnitelman edellyttämiä työmenetelmiä, välineitä ja materiaaleja vuorovaikutuksessa työyhteisönsä kanssa hyödyntäen tietotekniikkaa
	toimii opastettuna toiminnan eri vaiheissa asiantuntijatahon kanssa	toimii toiminnan eri vaiheissa asiantuntijatahon kanssa	hyödyntää toiminnan eri vaiheissa asiantuntijaverkostoja
	toimii yrityksessä noudattaen työturvallisuusohjeita ja sovitutuja kestävän kehityksen periaatteita	toimii yrityksessä noudattaen työturvallisuusohjeita ja sovitutuja kestävän kehityksen periaatteita	toimii yrityksessä noudattaen työturvallisuusohjeita ja erityisesti laatu- ja kestävän kehityksen periaatteita
Oman toiminnan, hankkeen tai yritystoiminnan toteuttamisen arviointi	arvioi opastettuna toimintaansa ja yritystoiminnan etenemistä	arvioi toimintaansa ja yritystoiminnan etenemistä	arvioi toimintaansa ja yritystoimintansa etenemistä suhteessa asetettuihin tavoitteisiin
	tekee sovitut muutokset	sopii mahdollisista muutoksista	tekee perusteltuja muutoksia tai parannusehdotuksia ja sopii niiden toteuttamisesta
Kehittämishankkeen tai yritystoiminnan esittely	esittelee opastettuna toteutusvaiheen ja sen tulokset	esittelee toteutusvaiheen ja sen tulokset	esittelee koko kehittämishankkeensa tai yritystoimintansa ja sen tulokset hankkeen luonteeseen soveltuvalla tavalla
Tuloksellinen ja kokonaistaloudellinen toiminta	toimii opastettuna työssään tai yritystoiminnassaan noudattaen tuloksellista toimintaa	toimii työssään tai yritystoiminnassaan noudattaen tuloksellista toimintaa	toimii työssään, työympäristössään tai yritystoiminnassaan noudattaen tuloksellista toimintaa
	laskee opastettuna oman työpanoksen osuuden kustannuksista.	laskee toiminnan kustannukset ja oman työpanoksen osuuden niistä.	toimii kustannustehokkaasti aika- ja muut käytettävissä olevat resurssit huomioiden sekä laskee toiminnan kustannukset ja oman työpanoksen osuuden niistä.

Elinikäisen oppimisen avaintaidot: 1. Oppiminen ja ongelmanratkaisu, 2. Vuorovaikutus ja yhteistyö, 5. Aloitekyky ja yrittäjyys, 6. Kestävä kehitys, 10. Teknologia ja tietotekniikka.

Lukion opetussuunnitelman perusteissa ei ole kurssia, joka korvaisi ammatillisessa peruskoulutuksessa *Yritystoiminnan* opinnot.

6

VAPAASTI VALITTAVAT TUTKINNON OSAT, 10 OV AMMATILISESSA PERUSKOULUTUKSESSA

Opiskelijan tulee sisällyttää tutkintoonsa 10 opintoviikkoa vapaasti valittavia tutkinnon osia, joiden tavoitteet ja arviointi tulee myös sisällyttää opiskelijan henkilökohtaiseen opiskelusuunnitelmaan.

Vapaasti valittavat tutkinnon osat voivat olla oman koulutusalan tai muiden alojen ammatillisia tai ammattitaitoa täydentäviä tutkinnon osia (yhteisiä opintoja), lukio-opintoja tai ylioppilastutkinnon suorittamiseen tai jatko-opintoihin valmistavia opintoja, työkokemusta tai ohjattuja harrastuksia, jotka tukevat koulutuksen yleisiä ja ammatillisia tavoitteita sekä opiskelijan persoonallisuuden kasvua.

7

OPISKELIJAN ARVIOINTI AMMATILISESSA PERUSKOULUTUKSESSA

7.1 ARVIOINNIN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET

Sen lisäksi, mitä laissa ammatillisesta koulutuksesta annetun lain muuttamisesta (L 601/2005, 25 §) on säädetty, arvioinnilla ohjataan, motivoidaan ja kannustetaan opiskelijaa tavoitteiden saavuttamiseen ja tuetaan opiskelijan myönteisen minäkuvan kehittymistä sekä kasvua ammatti-ihmisenä. Opiskelijan ohjauksen ja kannustuksen lisäksi arvioinnin tulee tuottaa tietoa opiskelijoiden osaamisesta opiskelijalle itselleen, opettajille ja työnantajille sekä jatko-opintoihin pyrkimistä varten.

7.2 ARVIOINNISTA TIEDOTTAMINEN

Opiskelijan arvioinnin toteutus muodostaa kokonaisuuden, josta koulutuksen järjestäjän on laadittava opetussuunnitelmaansa suunnitelma tutkinnon osien arvioinnista. Siihen sisältyy toimielimen hyväksymä suunnitelma ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamisesta ja arvioinnista (L 601/2005, 25 a §).

Opiskelijoille ja kaikille arviointiin osallistuville on tiedotettava ennen opintojen alkamista arvioinnin periaatteista ja niiden soveltamisesta (A 603/2005, 3 §). Tiedotettavia asioita ovat ainakin arvioinnin tehtävät ja tavoitteet, osaamisen tunnistaminen ja tunnustaminen, oppimisen ja osaamisen arviointi sisältäen työssäoppimisen ja ammattiosaamisen näytöt, arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit, arvosanasta päättäminen, arvioinnin uusiminen ja arvosanojen korottaminen, arvioinnin oikaiseminen sekä tutkintotodistuksen saaminen.

7.3 OPISKELIJAN OSAAMISEN TUNNISTAMINEN JA TUNNUSTAMINEN

Koulutuksen järjestäjän tulee tiedottaa opiskelijoille siitä, minkälaista aineistoa ja asiakirjoja on esitettävä osaamisen tunnistamista ja tunnustamista varten ja milloin opiskelijan on haettava osaamisen tunnistamista ja tunnustamista (A 603/2005, 3 §).

Osaamisen tunnistaminen

Sen lisäksi, mitä valtioneuvoston asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta annetun asetuksen muuttamisesta (A 603/ 2005, 10 §, 1 mom.) on säädetty, opiskelijan osaamista on arvioitava jo opintojen alkaessa. Opiskelijan osaaminen ja sen taso tulee selvittää opiskelijan vahvuuksien tunnistamiseksi ja aiemmin hankitun osaamisen tunnustamisen määrittelemiseksi. Osaamisen tunnistaminen on pohjana opiskelijan henkilökohtaisten tavoitteiden laatimisessa, mutta myös tarvittavan ohjauksen ja tuen määrittelemisessä.

Osaamisen tunnistamiseksi käydään arviointikeskustelu, johon osallistuvat opiskelija ja opettaja tai opettajat. Osaamisen tunnistamisen edistämiseksi on kehitettävä erilaisia sitä helpottavia arviointitapoja.

Osaamisen tunnustaminen

Sen lisäksi, mitä laissa ammatillisesta koulutuksesta annetun lain muuttamisesta ja valtioneuvoston asetuksella ammatillisesta koulutuksesta annetun asetuksen muuttamisesta (L 601/2005, 30 §, A 603/ 2005, 12 a §) on säädetty, tulee osaamisen tunnustamisella välttää opintojen päällekkäisyyttä ja lyhentää opiskeluaikaa.

Mikäli osaamisen tunnistamisessa tutkinnon osalle asetetut tavoitteet tai osa tavoitteista todetaan saavutetuiksi, osaaminen tunnustetaan. Osaamisen tunnustaminen kirjataan henkilökohtaiseen opiskelusuunnitelmaan. Henkilökohtaisesta opiskelusuunnitelmasta on tarkemmin luvussa 8.1.

Osaamisen tunnustaminen on osa opiskelijan arviointia, ja sitä koskevat samat säädökset kuin muutakin opiskelijan arviointia (L 601/2005, 25 §, 25a §, 25c §). Osaamisen tunnustamisella korvataan tai luetaan hyväksi suoritettavaan tutkintoon kuuluvia opintoja. Osaamisen tunnustamisella korvatut tutkinnon osat merkitään tutkintotodistukseen (luku 7.9). Osaamisen tunnustamisesta päättävät kyseisten opintojen opettaja tai opettajat yhdessä. Aikaisemmin hankitulle osaamiselle ei voida asettaa mitään yleistä aikarajaa, jota ennen hankittua osaamista ei voitaisi tunnustaa, mutta osaamisen ajantasaisuus voidaan tarkistaa. Tarvittaessa opiskelijan on osoitettava osaamisensa vastaavuus suoritettavan tutkinnon ammattitaitovaatimuksiin ja tavoitteisiin.

Toisen ammatillisen perustutkinnon tutkintotodistuksessa tai lukion päättötodistuksessa arvioidut opinnot korvaavat vastaavat ammattitaitoa täydentävät tutkinnon osat (yhteiset opinnot) sekä vapaasti valittavat tutkinnon osat ja ammatillisiin opintoihin sisältyvät muut valinnaiset tutkinnon osat, yhteensä enintään 40 opin-

toviikkaa. Lukion yksittäisten kurssien tunnustamisesta ammattitaitoa täydentäviin tutkinnon osiin on määrätty luvussa 5.

Mikäli aiemmilla opinnoilla tai muulla tavalla hankitusta koko tutkinnon osan kattavasta osaamisesta ei ole arvosanaa, tulee osaaminen osoittaa arvosanan saamiseksi tutkintotodistukseen. Ammatillisten tutkinnon osien osaamisen osoittamisessa hyödynnetään ammattiosaamisen näyttöjä. Ammatti- tai erikoisammattitutkinnon tutkinnon osan tunnustamisessa merkitään tutkintotodistukseen ko. tutkintotoimikunnan antama hyväksytty arvosana.

Osaamisen tunnustamisella korvattujen tai hyväksi luettujen tutkinnon osien arvosanoja voi korottaa koulutuksen aikana. Koulutuksen päätyttyä korotukset tehdään yksityisopiskelijana.

Arvosanojen muuntaminen

Arvosana-asteikosta on voimassa, mitä asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta annetun asetuksen muuttamisesta (A 488/2008, 10 §) on säädetty. Opiskelijaa arvioidaan sen oppilaitoksen arviointikäytännön mukaan, missä hän kulloinkin suorittaa opintoja. Jos oppilaitosten arvosana-asteikot eroavat toisistaan, osaamisen tunnustavan oppilaitoksen on muunnettava arvosanat ja määriteltävä vastaavuus opiskelijan eduksi. Arvosanat tulee muuntaa seuraavasti:

ARVOSANA-ASTEIKKO		
1–3	1–5	5–10
kiitettävä 3	kiitettävä 5	erinomainen 10
		kiitettävä 9
hyvä 2	hyvä 4	hyvä 8
	hyvä 3	tydyttävä 7
tydyttävä 1	tydyttävä 2	kohtalainen 6
	tydyttävä 1	välttävä 5

7.4 OPPIMISEN JA OSAAMISEN ARVIOINTI

Opiskelijan arviointi on kriteeriperusteista, jolloin opiskelijan oppimista ja osaamista verrataan aina joko ammatillisten tutkinnon osien ammattitaitovaatimuksiin tai ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteiset opinnot) tavoitteisiin sekä niiden pohjalta laadittuihin arviointikriteereihin.

Opiskelijalla on oikeus oppia ennen kuin ammattitaitovaatimuksissa ja tavoitteissa määriteltyä osaamista arvioidaan tutkintotodistukseen tulevan arvosanan saamiseksi.

Oppimisen arviointi

Oppimisen arvioinnin tavoite on, että opiskelija tietää, mitä hän osaa ja mitä hänen on vielä opittava. Oppimisen arvioinnissa opettajan tai työpaikkaohjaajan tulee käyttää opiskelijaa motivoivia ja aktiivisia menetelmiä. Niiden avulla tuetaan ja motivoidaan opiskelijaa ammattitaitovaatimusten tai tavoitteiden saavuttamisessa sekä kehitetään opiskelijan itsearviointitaitoa. Opiskelija arvioi oppimistaan tutkinnon osien ammattitaitovaatimusten, tavoitteiden ja arviointikriteereiden perusteella.

Oppimista arvioidaan koko koulutuksen ja opiskelun ajan antamalla opiskelijalle suullista tai kirjallista palautetta oppimisen etenemisestä. Numeerista arviointia ei oppimisen arvioinnissa tarvita. Palautteella tuetaan ja ohjataan opiskelijaa mahdollisimman hyvin suoritukseen tuomalla esille opiskelijan vahvuudet. Oppimisen arvioinnin perusteella tehdään tarvittavat muutokset opiskelijan opetukseen ja oppimisen tukemiseen. Muutokset kirjataan henkilökohtaiseen opiskelusuunnitelmaan.

Osaamisen arviointi

Osaamisen arviointiin perustuen opiskelijalle annetaan todistukseen tulevat arvosanat voimassa olevan asetuksen ammatillisesta koulutuksesta mukaisella arviointiasetuskolla.

Osaamista arvioitaessa arviointimenetelmät valitaan siten, että ne mittaavat asetettujen ammattitaitovaatimusten tai tavoitteiden saavuttamista, soveltuvat käytettyihin opiskelumenetelmiin ja tukevat opiskelijan oppimista. Opiskelijoilla tulee olla mahdollisuus osoittaa osaamisensa monipuolisesti ja arvioida myös itse osaamistaan.

Ammatillisten tutkinnon osien ammattitaito arvioidaan ammattiosaamisen näytöllä ja muulla osaamisen arvioinnilla. Ammattiosaamisen näytöllä arvioidaan mahdollisimman laajasti ammattitaitovaatimuksissa määritelty osaaminen, mutta vähintään se, mitä tutkinnon perusteissa on määrätty. Tarvittaessa muu osaamisen arviointi täydentää ammattitaitovaatimuksissa edellytettyä osaamista. Muun osaamisen arvioinnin arviointimenetelmistä päättää koulutuksen järjestäjä opiskelijan arvioinnin toteuttamissuunnitelmissaan.

Ammattiosaamisen näytöt

Sen lisäksi, mitä laissa ammatillisesta koulutuksesta annetun lain muuttamisesta ja valtioneuvoston asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta annetun asetuksen muuttamisesta (L 601/2005, 25 §, 25a §, 25b §, A 603/2005, 5 §) on säädetty ammattiosaamisen näytöistä, toimielimestä, arvioinnista ja arvioijista, näyttöpaikkojen laadusta ja työturvallisuudesta, ammattiosaamisen näytöt suunnitellaan, toteutetaan ja arvioidaan oppilaitosten ja työpaikkojen yhteistyönä tutkinnon perusteiden pohjalta.

Ammattiosaamisen näytössä osoitetaan ammatillisten tutkinnon osien ammatitaitovaatimukset luvun 4 määräysten mukaisesti. Ammattiosaamisen näyttö annetaan kaikista ammatillisista tutkinnon osista, myös valinnaisista tutkinnon osista, jos ne ovat ammatillisia. Ammatitaitoa täydentävistä tutkinnon osista (yhteiset opinnot) ja vapaasti valittavista tutkinnon osista ei anneta erillisiä ammattiosaamisen näyttöjä. Kuitenkin koulutuksen järjestäjän päätöksellä voidaan ammattiosaamisen näyttö antaa myös vapaasti valittavista tutkinnon osista, mikäli ne ovat ammatillisia.

Ammattiosaamisen näytön arvosana annetaan kaikista ammatillisista tutkinnon osista. Ammattiosaamisen näyttö voidaan antaa yhdestä tai useammasta tutkinnon osasta kerrallaan. Jos samassa ammattiosaamisen näytössä arvioidaan useamman tutkinnon osan osaamista, tulee kaikista tutkinnon osista antaa erillinen arvosana arvioinnin kohteittain. Jos tutkinnon osan ammattiosaamisen näyttö annetaan useammassa kuin yhdessä osassa, jokaisesta osasta annetaan arvosanat arvioinnin kohteittain, mutta kokonaisarvosanaa ei muodosteta, ennen kuin kaikki osat on suoritettu.

Ammattiosaamisen näytöt ajoitetaan koko koulutuksen ajalle. Opiskelijalla tulee olla mahdollisuus oppia ammattiosaamisen näytössä arvioitava osaaminen ennen osaamisen näyttämistä ja mahdollisuus parantaa suoritustaan näytöistä saadun palautteen perusteella. Toimielimen hyväksymään ammattiosaamisen näyttöjen toteuttamis- ja arviointisuunnitelmaan sisällytetään periaatteet työssäoppimisen ja ammattiosaamisen näyttöjen yhteensovittamisesta.

Opiskelijalla on mahdollisuus suorittaa ammattiosaamisen näyttöjä myös ulkomailla, jolloin siitä on sovittava etukäteen.

Koulutuksen järjestäjä huolehtii siitä, että opiskelija saa riittävästi tukea ja ohjausta ammattiosaamisen näyttöjen suorittamiseen. Tukea ja ohjausta annetaan ennen ammattiosaamisen näyttöjä, niiden aikana sekä ohjaavana palautteena niiden jälkeen.

Arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit

Tutkinnon perusteissa on tutkinnon osittain esitetty arvioinnin kohteet (mitä arvioidaan) ja arviointikriteerit (miten osataan) tyydyttävän T1, hyvän H2 ja kiitettävän K3 tasoille. Arviointi kohdistuu

- ♦ työprosessin
- ♦ työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin
- ♦ työn perustana olevan tiedon ja
- ♦ elinikäisen oppimisen avaintaitojen hallintaan.

Elinikäisen oppimisen avaintaitoja ovat oppiminen ja ongelmanratkaisu, vuorovaikutus ja yhteistyö, ammattietiikka, terveys, turvallisuus ja toimintakyky, aloitekyky ja yrittäjäyys, kestävä kehitys, estetiikka, viestintä ja mediaosaaminen, matematiikka ja luonnontieteet, teknologia ja tietotekniikka sekä aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit. Arvioinnin kohteessa elinikäisen oppimisen avaintaidot arvioidaan seuraavat neljä avaintaitoa: oppiminen ja ongelmanratkaisu, vuorovaikutus ja yhteistyö, ammattietiikka sekä terveys, turvallisuus ja toimintakyky. Muut avaintaidot arvioidaan työprosessin, työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin tai työn perustana olevan tiedon hallinnan yhteydessä.

Koulutuksen järjestäjä laatii arviointikriteerit liitteen kohdassa 9.3 olevien yleisten arviointikriteerien pohjalta niihin valinnaisiin tutkinnon osiin, joihin niitä ei ole määritelty tutkinnon perusteissa.

7.5 ARVOSANASTA PÄÄTTÄMINEN

Sen lisäksi, mitä laissa ammatillisesta koulutuksesta annetun lain muuttamisesta ja valtioneuvoston asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta annetun asetuksen muuttamisesta (L 601/2005, 25 b §, A 603/2005, 11 §, A 488/2008, 10 §, 13 §) on säädetty, arvosanat tutkintotodistukseen on annettava kaikista tutkinnon perusteiden mukaisista tutkinnon osista, myös ammatillisiin opintoihin (90 ov) kuuluvista muista valinnaisista tutkinnon osista ja ammatillista osaamista syventävistä tutkinnon osista.

Tutkinnon osan arvosana päätetään osaamisen arvioinnin perusteella. Mikäli osaamista arvioivia opettajia on ollut useita, päätös tehdään arviointikeskustelussa. Ammattiosaamisen näytön arvosanan päättävät opettajat ja työelämän edustajat pääsääntöisesti yhdessä toimielimen päätöksen mukaisesti. Arvioinnin perustelut on aina kirjattava.

7.6 ARVIOINTIAINEISTON SÄILYTTÄMINEN

Sen lisäksi, mitä valtioneuvoston asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta annetun asetuksen muuttamisesta (A 603/2005, 11a §) on arviointiaineiston säilyttämisestä ja tallentamisesta säädetty, ammattiosaamisen näytön arvosana tallennetaan arvioinnin kohteittain. Jos opiskelijan suorittama ammattiosaamisen näyttö kattaa vain osan tutkinnon osasta, kunkin osan arvioinnin perusteena oleva aineisto tallennetaan siten, että ammattiosaamisen näytön arvosana on mahdollista päättää koko tutkinnon osan osalta.

7.7 ARVIOINNIN UUSIMINEN JA ARVOSANAN KOROTTAMINEN

Arvosanojen korottamisesta ja uusinnasta on voimassa, mitä valtioneuvoston asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta annetun asetuksen muuttamisesta (A 603/2005, 12 §) on säädetty.

7.8 ARVIOINNIN OIKAISEMINEN

Arvioinnin oikaisemisesta on voimassa, mitä laissa ammatillisesta koulutuksesta annetun lain muuttamisesta (L 601/2005, 25c §) on säädetty.

7.9 TODISTUKSET

Tutkintotodistus

Tutkintotodistus on virallinen asiakirja, jonka sisällössä tulee noudattaa tutkinnon perusteita. Tutkintotodistuksen antamisesta on voimassa, mitä valtioneuvoston asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta annetun asetuksen muuttamisesta (A 488/2008, 13 §) on säädetty. Peruskoulutuksena järjestetyssä oppisopimuskoulutuksessa tutkintotodistus on annettava samoin perustein.

Tutkintotodistus on kokonaisuus, joka sisältää päättö- ja näyttötodistuksen. Päättötodistukseen merkitään arvosanat kaikista tutkinnon osista, joista tutkinto muodostuu. Poikkeuksena kuljettajien ammattipätevyys -tutkinnon osa, joka merkitään vain näyttötodistukseen. Päättötodistukseen kuljettajien ammattipätevyys -tutkinnon osa merkitään: katso näyttötodistus. Vain vapaasti valittavat tutkinnon osat voidaan opiskelijan valinnan mukaan jättää ilman arvosanaa. Päättötodistuksen

ammattillisten tutkinnon osien arvosanat muodostuvat ammattiosaamisen näytön ja muun osaamisen arvioinnin perusteella. Ammattiosaamisen näytöt on suoritettava hyväksytysti, jotta tutkinnon osasta voidaan antaa arvosana päättötodistukseen.

Valtioneuvoston päättämistä ammattitaitoa täydentävistä tutkinnon osista (yhteiset opinnot) annetaan erilliset arvosanat. Ammatillisiin tutkinnon osiin sisältyvien ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien tuottama osaaminen arvioidaan ammatillisten tutkinnon osien ammattitaitovaatimuksina.

Opinnäyte arvioidaan niiden tutkinnon osien yhteydessä, joihin se sisältyy. Opinnäytteestä merkitään päättötodistukseen laajuus ja nimi, erillistä arvosanaa ei anneta. Työssäoppimisesta merkitään päättötodistukseen laajuus, mutta erillistä arvosanaa ei anneta, koska työssäoppimisen aikana hankittu osaaminen arvioidaan ammattiosaamisen näytöillä.

Tutkinnon osan kokonaan korvaavat opinnot tai muutoin hankittu osaaminen merkitään opiskelijan päättötodistukseen arvosanoineen. Jos arvosana-asteikko eroaa, käytetään luvussa 7.3 olevaa arvosanojen muuntokaavaa. Ammatti- tai erikoisammattitutkinnosta tunnustetun tutkinnon osan arvosanaksi merkitään hyväksytty ja alaviitteellä osoitetaan, että se on suoritettu näyttötutkintona, josta todistuksen on antanut vastaava tutkintotoimikunta.

Aiemmin suoritettujen koko tutkinnon osan kattavat ammattiosaamisen näytöt merkitään arvosanoineen ja lyhyine kuvauksineen näyttötodistukseen. Todistukseen lisätään viitteeksi arvioinnin antaneen oppilaitoksen nimi.

Jos osaamisen tunnustaminen tehdään sellaisen tutkinnon opinnoista, joihin ei ole sisällynyt ammattiosaamisen näyttöjä, merkitään näyttötodistukseen kyseisen tutkinnon osan kohdalle tutkinnon osan nimi ja laajuus sekä alaviitemaininta, että osaaminen on tunnustettu tutkinnosta, johon ei ole sisällynyt ammattiosaamisen näyttöjä. Kun osaamista tunnustetaan ammatti- tai erikoisammattitutkinnoista, merkitään näyttötodistukseen kyseisen tutkinnon osan kohdalle tutkinnon osan nimi ja laajuus sekä alaviitemaininta, että osaaminen on tunnustettu x- ammatti- tai erikoisammattitutkinnosta, josta todistuksen on antanut vastaava tutkintotoimikunta.

Kun ammatillisiin tutkinnon osiin (90 ov) on sisällytetty valtioneuvoston päätöksen mukaisesti (Vnp 216/2001) ammattitaitoa täydentäviä tutkinnon osia tai lukio-opintoja, merkitään näyttötodistukseen alaviite: ”Opiskelija on sisällyttänyt ammatillisiin tutkinnon osiin x opintoviikkoa ammattitaitoa täydentäviä tutkinnon osia, joita ei arvioida ammattiosaamisen näytöillä”.

Tutkintotodistuksesta tulee ilmetä, että se koostuu päättötodistuksesta ja näyttötodistuksesta. Lisäksi tutkintotodistuksessa tulee olla todistuksen myöntävän koulutuksen järjestäjän tai oppilaitoksen tai kummankin nimi. Päättötodistuksen allekirjoittaa koulutuksen järjestäjä ja näyttötodistuksen toimielimen puheenjohtaja (A 488/2008).

Päätötodistuksessa tulee olla seuraavat tiedot:

- ♦ opiskelijan nimi ja henkilötunnus
- ♦ tutkinnon nimi ja laajuus 120 ov /3 vuotta
- ♦ koulutusohjelman nimi
- ♦ tutkintonimike opetusministeriön asetuksen mukaisesti
- ♦ suoritettut tutkinnon osat ryhmiteltyinä ammatillisiin (90 ov), ammattitaitoa täydentäviin (20 ov) ja vapaasti valittaviin tutkinnon osiin (10 ov), niiden laajuudet ja arvosanat
- ♦ opinnäytteen laajuus ja nimi
- ♦ työssäoppimisen laajuus
- ♦ päiväys ja allekirjoitukset
- ♦ koulutuksen järjestäjän tai oppilaitoksen leima.

Näyttötodistuksessa tulee olla seuraavat tiedot:

- ♦ opiskelijan nimi ja henkilötunnus
- ♦ tutkinnon nimi ja laajuus 120 ov/3 vuotta
- ♦ koulutusohjelman nimi
- ♦ tutkintonimike
- ♦ suoritettut ammattiosaamisen näytöt tutkinnon osittain (tutkinnon osan nimi ja laajuus, lyhyt kuvaus opiskelijan suorittamasta ammattiosaamisen näytöstä, näyttöpaikan nimi, ammattiosaamisen näytön arvosana tai erityisopiskelijoilla lyhyt sanallinen kuvaus opiskelijan ammattiosaamisen näytöillä todennetusta ammatillisesta osaamisesta ja ammattitaidosta)
- ♦ päiväys ja allekirjoitus (toimielimen puheenjohtaja)
- ♦ koulutuksen järjestäjän tai oppilaitoksen leima.

Tutkintotodistuksessa tulee olla myös seuraavat tiedot:

- ♦ todistuksen myöntävän koulutuksen järjestäjän tai oppilaitoksen yhteystiedot
- ♦ koulutuksen järjestäjän tai oppilaitoksen nimi, ellei niitä ole edellä mainittu
- ♦ opetusministeriön myöntämä koulutuksen järjestämislupa
- ♦ lainsäädäntö, johon koulutus perustuu
- ♦ maininta, että koulutus on toteutettu Opetushallituksen päättämien tutkinnon perusteiden mukaisesti (määräyksen hyväksymispäivämäärä ja diaarinumero)
- ♦ maininta, että tutkinto on opetusministeriön hyväksymä (koulutuksen alkaessa voimassa olleen ministeriön asetuksen päivämäärä ja asetusnumero)
- ♦ pohjakoulutusvaatimus ja tutkinnon kansallinen taso
- ♦ tutkinnon tuottama jatko-opintokelpoisuus
- ♦ tutkinnon laajuuden, opintovuoden ja opintoviikon määritelmä
- ♦ arvosana-asteikko
- ♦ ammattien harjoittamisesta johtuvat erityissäännökset.

Todistus suoritetusta koulutuksesta

Todistuksessa suoritetusta koulutuksesta on voimassa, mitä valtioneuvoston asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta annetun asetuksen muuttamisesta (A488/2008, 13 §) on säädetty.

Todistus suoritetuista opinnoista, tutkinnon osista ja ammattiosaamisen näytöistä

Sen lisäksi, mitä todistuksen antamisesta on valtioneuvoston asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta annetun asetuksen muuttamisesta (A 488/2008, 13 §) säädetty, opiskelijalle annetaan todistus suoritetuista tutkinnon osista ja opinnoista, ammattiosaamisen näytöistä ja aikaisemmin hankitusta osaamisesta. Todistukseen merkitään arvosanojen lisäksi myös sellaisiin tutkinnon osiin osallistuminen, joista opiskelija ei ole saanut vielä arvosanaa, sekä tieto siitä, mitä suorituksia tutkintotodistuksen saaminen opiskelijalta edellyttää.

Kun opiskelija tutkinnon osan tai osia suoritettuaan siirtyy työelämään, tulee todistuksen liitteenä olla tieto ammattipätevyydestä, joka hänellä on suoritettujen tutkinnon osien perusteella.

Erotodistus

Erotodistuksen antamisesta on voimassa, mitä valtioneuvoston asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta annetun asetuksen muuttamisesta (A 488/2008, 13 §) on säädetty.

Kansainväliseen käyttöön tarkoitettu tutkintotodistuksen tai todistuksen liite

Kansainväliseen käyttöön tarkoitettu tutkintotodistuksen tai todistuksen liitteen antamisesta on voimassa, mitä valtioneuvoston asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta annetun asetuksen muuttamisesta (A 488/2008, 13 §) on säädetty.

Todistus kuljetusalan perustason ammattipätevyyskoulutuksen suorittamisesta

Todistuksesta kuljetusalan perustason ammattipätevyyskoulutuksen suorittamisesta on voimassa, mitä opetusministeriön kirjessä (12.6.2007 nro 146/530/2007) ohjeistetaan.

7.10 ARVIOINTI ERITYISOPETUKSESSA

Erityisopiskelijan arvioinnissa tulee noudattaa samoja periaatteita kuin muidenkin opiskelijoiden arvioinnissa. Mikäli opiskelija ei jossakin tutkinnon osassa saavuta tutkinnon perusteissa ilmaistuja T1-tason tavoitteita, opetus voidaan mukauttaa. Kun tutkinnon ammattitaitovaatimuksia tai tavoitteita on mukautettu lain ammatillisesta koulutuksesta 630/1998, 20 §:n ja 21 § 2 ja 3 momentin perusteella, siitä on tehtävä merkintä todistukseen. Opiskelijan tulee saada tutkintotodistus, vaikka tutkinnon tavoitteita olisikin mukautettu.

Mukautetuista ammattitaitovaatimuksista tai tavoitteista on tehtävä alaviite-merkintä sekä päättötodistukseen että näyttötodistukseen. Arviointi on suoritettava mukautettuihin ammattitaitovaatimuksiin tai tavoitteisiin suhteutettuna, jolloin niille on laadittava arviointikriteerit. Koulutuksen järjestäjä laatii tutkinnon osan mukautetut ammattitaitovaatimukset tai tavoitteet ja arviointikriteerit asetuksen ammatillisesta koulutuksesta 811/1998 8 §:n mukaisesti. Arvosana-asteikon on oltava sama kuin yleensä käytössä oleva. Valtioneuvoston asetuksen ammatillisesta koulutuksesta annetun asetuksen muuttamisesta 603/2005, 10 §:n mukaan erityisopetuksena järjestettävässä koulutuksessa ammattiosaamisen näytöt voidaan arvioida myös sanallisesti. Opiskelijan on tiedettävä, että mukautettujen ammattitaitovaatimusten tai tavoitteiden mukaan suoritettu koulutus saattaa vaikuttaa jatko-opintoihin pääsyyn ja niissä menestymiseen.

Jos ammattitaitovaatimuksissa ja tavoitteissa esitetty osaaminen jäävät olennaisilta osin puutteellisiksi, on tutkintotodistuksen sijasta annettava todistus suoritetuista opinnoista. Sen liitteenä tulee antaa selvitys siitä, mitä opiskelija parhaiten osaa.

7.11

**MAAHANMUUTTAJA- JA ERI KIELI- JA KULTTUURIRYHMIEN
OPISKELIJOIDEN ARVIOINTI**

Maahanmuuttajaopiskelijoiden ja muiden eri kieli- ja kulttuuriryhmien opiskelijoiden osaaminen tulee arvioida samalla tavalla kuin muidenkin opiskelijoiden. Osaaminen tulee arvioida sellaisilla menetelmillä, että kielitaidon mahdollisesta puutteellisuudesta huolimatta osaaminen voidaan arvioida.

Opiskelijalla, jonka äidinkieli on muu kuin oppilaitoksen opetuskieli, on oltava ennen ammattiosaamisen näyttöä sellainen kielitaito, että hän ymmärtää ammattiosaamisen näyttönä tehtävään työhön liittyvät ohjeet ja määräykset. Tuen tarve on tunnistettava ja sen perusteella on suunniteltava tukitoimet yhdessä oppilaitoksen, työelämän edustajan ja opiskelijan kanssa. Ammattiosaamisen näytön arvioijat ja näytön toteutukseen osallistuvat tulee tarvittaessa valmentaa siihen, miten kulttuuriset tekijät vaikuttavat yksilöiden väliseen viestintään. Lisäksi ammattiosaamisen näytön toteutukseen osallistuvat ja näytön arvioijat tulee valmentaa selkeän kielen käyttöön ohjeita annettaessa.

Äidinkielen arviointi

Jos suomi ei ole opiskelijan äidinkieli, hänen suomen kielen osaamistaan on arvioitava suomi toisena kielenä -tavoitteiden mukaisesti myös siinä tapauksessa, ettei hänelle ole erikseen järjestetty suomi toisena kielenä -opetusta. Mikäli opettaja ja opiskelija yhdessä arvioivat opiskelijan suomen kielen taidon äidinkieli, suomi -tavoitteiksi, osaaminen tulee arvioida äidinkieli, suomi -tavoitteiden mukaan. Päätötdistukseen on merkittävä, kumman tavoitteiden mukaisesti osaamista on arvioitu, kuitenkin asteikolla 1–3. Opiskelijan opiskelusuunnitelma, myös arviointi, voi koostua molemmista edellä mainituista äidinkielen opinnoista (ks. luku 8.4).

Viittomakielisten opiskelijoiden suomen kielen taito arvioidaan suomi viittomakielisille -tavoitteiden mukaisesti.

Toisen kotimaisen kielen arviointi

Jos opiskelija ei ole opiskellut ruotsia toisena kotimaisena kielenä, päätötdistukseen on merkittävä, mitä hän on sen tilalla opiskellut. Arviointiin vaikuttavat opetusjärjestelyt on määritelty tarkemmin luvussa 8.4.

MUUT MÄÄRÄYKSET AMMATILISESSA PERUSKOULUTUKSESSA

8.1 OPINTO-OHJAUS JA HENKILÖKOHTAINEN OPISKELUSUUNNITELMA

Opinto-ohjauksen tavoitteet

Opinto-ohjauksen tavoitteena on, että opiskelija saa riittävästi tietoa koulutuksestaan ennen sen aloitusta ja sen aikana. Opiskelijan tulee tietää tutkintoonsa sisältyvät tutkinnon osat ja opinnot ja niiden valinnan mahdollisuudet. Lisäksi tavoitteena on, että opiskelija osaa toimia oppilaitosyhteisössään, osaa kehittää opiskelu- ja vuorovaikutustaitojaan ja itsetuntemustaan sekä arvioida omaa toimintaansa ja tuotoksiaan. Hän osaa suunnitella opintonsa, laatia henkilökohtaisen opiskelusuunnitelmansa yhteistyössä opettajan kanssa ja ottaa vastuun opinnoistaan. Hän osaa seurata opintosuoritusten kertymistä ja hakea tukea opintojensa suunnitteluun.

Opiskelija osaa tehdä koulutusta ja elämänuraa koskevia valintoja ja ratkaisuja. Hän tunnistaa opiskeluunsa ja elämäntilanteisiinsa mahdollisesti liittyviä ongelmia ja osaa hakea niihin tukea. Hän osaa käyttää yhteiskunnan tarjoamia opiskelijahuollon palveluita ja muita ohjaus-, neuvonta- ja tietopalveluja. Tavoitteiden saavuttamista tukee koulutuksen järjestäjän velvoite tiedottaa alaikäisen opiskelijan huoltajille ammatillisesta koulutuksesta ja opiskelijan opintojen etenemisestä.

Opiskelijan oikeus opinto-ohjaukseen

Tutkintoon sisältyy opinto-ohjausta vähintään 1,5 opintoviikkoa (VN:n päätös 213/1999). Ohjaustoiminnalla tulee tukea opiskelijaa kokonaisvaltaisesti opintojen eri vaiheissa. Jokaisella opiskelijalla on oikeus saada henkilökohtaista ja muuta opintojen ohjausta. Opiskelijalla on oikeus saada opiskelussa tai elämäntilanteiden muutoksissa tarvitsemiaan tukipalveluita.

Opinto-ohjauksen järjestäminen

Opinto-ohjauksen järjestämisen tavoitteena on edistää koulutuksellista, etnistä ja sukupuolten välistä tasa-arvoa. Tavoitteena on lisäksi lisätä opiskelijoiden hyvinvointia, ehkäistä opintojen keskeyttämistä, edistää työllistymistä ja tukea jatko-opintoihin hakeutumista. Koulutuksen järjestäjän on kiinnitettävä huomiota erityisesti niiden opiskelijoiden ohjaukseen, joilla on opiskelu- tai oppimisvaikeuksia (esimerkiksi luki-häiriö), poissaoloja koulutuksesta tai elämänhallintaan liittyviä vaikeuksia.

Koulutuksen järjestäjä laatii opetussuunnitelmaansa opinto-ohjaussuunnitelman, jossa kuvataan ohjaukseen osallistuvien tehtävät ja työnjako. Suunnitelma toimii koko oppilaitoksen ohjaustyön kehittämisen välineenä. Siinä määritellään, miten ja minkälaista tukea opiskelija saa ohjaustoimintaan osallistuvilta. Suunnitelmassa esitetään, miten yhteistyö eri koulutuksen järjestäjien kanssa on järjestetty, jotta opiskelija voi valita tutkinnon osia ja opintoja eri koulutusohjelmista ja tutkinnoista sekä suunnitella useamman kuin yhden tutkinnon suorittamista. Siinä määritellään myös yhteistyö oppilaitoksen ulkopuolisten asiantuntijoiden ja huoltajien kanssa. Opiskelijahuoltosuunnitelma on osa ohjaussuunnitelmaa.

Ohjaustoimintaan osallistuvat kaikki oppilaitoksen opettajat sekä muut ohjauksesta vastuulliset. Opinto-ohjaajalla on päävastuu opinto-ohjauksen järjestämisestä sekä ohjauksen kokonaisuuden suunnittelusta ja toteutuksesta. Opettajan tehtävänä on ohjata ja motivoida opiskelijaa tutkinnon suorittamisessa ja opintojen suunnittelussa. Hänen tehtävänsä on myös auttaa opiskelijaa löytämään vahvuuksiinsa ja kehittämään oppimisen valmiuksiaan.

Opinto-ohjausta järjestetään opintoihin liittyvänä, henkilökohtaisena, ryhmäohjauksena ja muuna ohjauksena. Opiskelija saa opinto-ohjausta opiskelunsa tueksi ja valintojen tekemiseen, jotta hän kykenee suunnittelemaan opiskelujensa sisällön ja rakenteen omien voimavarojensa mukaisesti. Opinto-ohjauksella edistetään opiskelijoiden yhteisöllisyyttä koko koulutuksen ajan. Opiskelijoiden opiskelua ja hyvinvointia seurataan ja tuetaan yhteistyössä huoltajien kanssa.

Koulutuksen järjestäjän tulee tiedottaa ammatillisesta koulutuksesta ja siihen hakeutumisesta perusopetuksen oppilaille, heidän huoltajilleen, oppilaanohjaajille ja opettajille. Koulutuksen järjestäjän tulee suunnata tiedotusta ja ohjausta erityisesti perusopetuksen päättymisen jälkeen koulutuksen ulkopuolelle jääneille nuorille ja heidän huoltajilleen.

Koulutuksen järjestäjän tulee kehittää ura- ja rekrytointipalvelujaan yhteistyössä elinkeinoelämän ja työvoimapalveluiden kanssa sekä edistää ja tukea opiskelijoiden työllistymistä ja jatkokoulutukseen pääsemistä.

Henkilökohtainen opiskelusuunnitelma

Henkilökohtainen opiskelusuunnitelma tukee opiskelijan urasuunnittelua ja kehittää hänen valmiuksiaan itsearvioinnissa. Se perustuu opiskelijan oman opiskelun suunnitteluun, yksilöllisiin valintoihin, opinnoissa etenemiseen ja oppimisen arviointiin. Opiskelijaa ohjataan henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman laadinnassa ja sen toteutumisen seurannassa. Se on suunnitelma, jonka toteuttamiseen opiskelija sitoutuu ja motivoituu koko koulutuksen ajaksi.

Henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman laadintaan osallistuvat opettaja tai opettajat ja tarvittaessa opinto-ohjaaja opiskelijan kanssa yhdessä neuvotellen. Suunnitelmassa määritellään oppimisen tavoitteet, opintojen suorittaminen, suoritustavat ja ajoitus sekä opintojen arviointi. Laadinnassa otetaan huomioon opiskelijoiden erilaiset oppimistyylit. Mahdolliset oppimista vaikeuttavat seikat tunnistetaan ja opiskelijan itseohjautuvuutta ja ammatillista kasvua ohjataan ja tuetaan.

Henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman toteutumista ja opintojen edistymistä seurataan, ja tarvittaessa opiskelijalle annetaan tukiopetusta. Opiskelija ja opettajat arvioivat henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman toteuttamisen mahdolliset esteet. Opiskelijaa ohjataan tekemään omaa oppimistaan koskevia päätöksiä sekä tarvittaessa tarkentamaan ja muuttamaan suunnitelmaa opintojen edetessä.

Henkilökohtainen opiskelusuunnitelma sisältää opiskelijan yksilölliset valinnat, opinnoissa etenemisen, oppimisen arvioinnin, opiskelijan osaamisen tunnistamisen ja tunnustamisen, työssäoppimisen paikat ja ajat sekä ammattiosaamisen näytöt.

8.2 TYÖSSÄOPPIMINEN JA TYÖTURVALLISUUS

Sen lisäksi, mitä asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta (A 811/1998, 5 §, VNA muutos 603/2005, 3 ja 5 §) on säädetty, tulee työssäoppimisessa noudattaa seuraavaa:

Työssäoppiminen on osa ammatillista koulutusta. Se on koulutuksen järjestämismuoto, jossa osa tutkinnon tavoitteista opitaan työpaikalla työtä tehdessä. Työssäoppiminen on aidossa työympäristössä tapahtuvaa tavoitteellista, ohjattua ja arvioitua opiskelua. Työssäoppimisjaksojen tulee olla ammatinhallinnan kannalta riittävän pitkiä ja monipuolisia. Vain poikkeustapauksessa opiskelija voi suorittaa työssäoppimisen oppilaitoksen harjoitusyrityksessä tai vastaavin järjestelyin.

Työpaikkojen ja koulutuksen järjestäjien yhteistyöllä varmistetaan työssäoppimisen ja muun ammatillisen koulutuksen työelämävastavuus, laatu ja ajantasaisuus. Koulutuksen järjestäjän vastuulla on huolehtia, että kaikilla alueen toimijoilla

on yhteinen käsitys työssäoppimisen järjestämisestä. Koulutuksen järjestäjän tulee huolehtia, että opiskelija saa riittävästi ohjausta ja opetusta työssäoppimisen aikana ja että opettajilla ja muulla henkilöstöllä on edellytykset yhteistyölle työelämän kanssa. Koulutuksen järjestäjän ja opettajien tulee yhdessä työ- ja elinkeinoelämän kanssa varmistaa työssäoppimisen laatu, jotta opiskelija saavuttaa tutkinnon perusteiden ammattitaitovaatimukset.

Työssäoppimisen toteutuksesta vastaa koulutuksen järjestäjä. Toteutukseen sisältyy suunnittelua, opiskelijan ohjausta ja arviointia. Lisäksi koulutuksen järjestäjän tehtävänä on huolehtia opettajien työelämäosaamisesta ja kouluttamisesta sekä työpaikkaohjaajien kouluttamisesta. Työpaikalla kiinnitetään erityistä huomiota opiskelijan ohjaukseen ja palautteen antamiseen.

Työssäoppimisen aikana opiskelija ei yleensä ole työsuhteessa työnantajaan, eikä hänelle makseta palkkaa työssäoppimisjaksojen aikana. Työssäoppimisjakson aikana opiskelija on oikeutettu saamaan opintotuen ja opintososiaaliset edut niistä erikseen annettujen ohjeiden mukaan. Kun työssäoppiminen toteutetaan ulkomaille, järjestämisessä otetaan huomioon myös paikalliset määräykset.

Sen lisäksi, mitä laissa ammatillisesta koulutuksesta (L 630/1998, 19 §, 28 §) ja voimassa olevissa työturvallisuussäädöksissä on säädetty, työturvallisuusasioissa noudatetaan seuraavaa:

Sopimuksessa työpaikalla käytännön työtehtävien yhteydessä järjestettävästä koulutuksesta ja ammattiosaamisen näytöistä on kirjattava turvallisuuteen, tapaturmiin ja vahingonkorvauksiin liittyvät vastuut ja vakuutukset. Ennen työn aloittamista työnantaja ja koulutuksen järjestäjä varmistavat yhdessä, että opiskelijalla on edellytykset tehdä ko. työtä turvallisesti ja terveyttään vaarantamatta sekä ohjeita noudattaen.

Koulutuksen järjestäjään sovelletaan työturvallisuuslain 4 §:n 1 momentin mukaan työntajaa koskevia säännöksiä silloin, kun työ tapahtuu oppilaitoksessa tai muutoin koulutuksen järjestäjän osoittamalla tavalla.

Opiskelijan arvioinnista työssäoppimisjaksoilla on määrätty luvussa 7.

8.3 AMMATILLINEN ERITYISOPETUS

Koulutuksellisen tasa-arvon toteutumiseksi jokaisella opiskelijalla tulee olla erilaisista oppimisedellytyksistä riippumatta yhdenvertaiset mahdollisuudet osallistua ammatilliseen koulutukseen sekä sijoittua koulutuksen jälkeen työhön ja yhteiskuntaan täysivaltaisena kansalaisena.

Erityistä tukea tarvitsevan opiskelijan ammatillinen koulutus tulee toteuttaa yhdenvertaisuusperiaatteen mukaan ensisijaisesti tavallisessa ammatillisessa oppilai-

toksessa samoissa opetusryhmissä muiden opiskelijoiden kanssa. Opetus voidaan järjestää myös osittain tai kokonaan erityisryhmässä. Ammatilliset erityisoppilaitokset huolehtivat ensisijaisesti vaikeavammaisten koulutuksesta sekä valmentavasta ja kuntouttavasta opetuksesta ja ohjauksesta. Lisäksi niiden tulee tarjota asiantuntija-apua muille oppilaitoksille. Ammatillista erityisopetusta voidaan järjestää myös oppisopimuskoulutuksena.

Vammaisuuden, sairauden, kehityksessä viivästyksen, tunne-elämän häiriön tai muun syyn vuoksi erityisiä opetus- tai opiskelijahuoltopalveluja tarvitsevien opiskelijoiden tulee saada erityisopetusta. Sen avulla turvataan henkilökohtaisiin edellytyksiin perustuva oppiminen, itsensä kehittäminen ja ihmisenä kasvaminen. Erityisopetukseen liitetään tarvittaessa muita tukitoimia ja kuntoutusta yhteistyössä kuntoutuspalvelujen tuottajien kanssa.

Koulutuksen järjestäjä määrittelee erityisopetuksen periaatteet: tavoitteet, toteutuksen, opetusmenetelmät, tuki- ja erityispalvelut, asiantuntijapalvelut, yhteistyötahot ja vastuut. Oppilaitoksen tulee varata erityisopetukseen riittävät voimavarat. Erityistä tukea tarvitsevien opiskelijoiden oppimisen edistäminen on koko oppilaitosyhteisön tehtävä.

Erityisopetuksen tarve on määriteltävä ammatillisen koulutuksen lain 20 §:n ja opetussuunnitelman perusteiden pohjalta jokaiselle opiskelijalle yksilöllisesti. Tavoitteiden saavuttamista on tuettava yksilöllisesti suunnitellun ja ohjatun oppimisprosessin sekä erilaisten tukitoimien avulla.

Henkilökohtainen opetuksen järjestämistä koskeva suunnitelma (HOJKS)

Erityisopetusta tarvitsevalle opiskelijalle on laadittava aina kirjallinen henkilökohtainen opetuksen järjestämistä koskeva suunnitelma (HOJKS) (L 630/1998, 20 §). Suunnitelman tulee sisältää (A 811/1998, 8 § mukaan)

- ◆ suoritettava tutkinto
- ◆ opetuksessa noudatettavat tutkinnon perusteet
- ◆ tutkinnon laajuus
- ◆ opiskelijalle laadittu henkilökohtainen opetussuunnitelma
- ◆ opiskelijan saamat erityiset opetus- ja opiskelijahuollon palvelut
- ◆ muut henkilökohtaiset palvelu- ja tukitoimet sekä
- ◆ erityisopetuksen perustelut.

HOJKS tulee laatia opiskelijan, tarvittaessa hänen huoltajansa, aikaisemman koulun edustajien sekä opettajien ja opiskelijahuollon asiantuntijoiden kanssa.

Mikäli ammattitaitovaatimuksia on mukautettu, henkilökohtaiseen opetuksen järjestämistä koskevaan suunnitelmaan sisältyy henkilökohtainen opetussuunnitelma, jossa määritellään opiskelijan yksilölliset oppimisen tavoitteet. Ne perustuvat hänen opiskelemaansa tutkinnon perusteisiin. Ammatillisessa erityisopetuksessa opetus on suunniteltava siten, että opiskelija mahdollisimman suuressa määrin saavuttaa saman pätevyyden kuin muussa ammatillisessa koulutuksessa. Tavoitteita voidaan mukauttaa opiskelijan edellytysten mukaan joko niin, että kaiken opetuksen tavoitteet on mukautettu, tai mukauttamalla vain yhden tai sitä useamman tutkinnon osan tavoitteet. Opetuksessa tulee keskittyä opiskelijan vahvojen osaamisalueiden tukemiseen, jotta hänelle taataan hyvät mahdollisuudet sijoittua työhön. Erityistä huomiota tulee kiinnittää työssä harjaantumiseen työssäoppimisen jaksojen aikana. Opiskelijalle tulee selvittää, miten hän voi koulutuksen jälkeen saada tarvitsemiaan erityispalveluja.

Opiskelijan edistymistä tulee seurata koulutuksen aikana, ja henkilökohtaisia tavoitteita ja tukitoimia on muutettava tarpeen mukaan. Määräykset erityisopiskelijoiden arvioinnista ovat luvussa 7.10.

8.4 MAAHANMUUTTAJIEN JA ERI KIELI- JA KULTTUURIRYHMIEN OPETUS

Yleistä

Maahanmuuttajaopiskelijoiden ja muiden kieli- ja kulttuuriryhmien opiskelijoiden, kuten saamenkielisten, romanien ja viittomakielisten opiskelijoiden ammattitaitovaatimukset ovat pääsääntöisesti samat kuin muidenkin opiskelijoiden. Opetuksessa noudatetaan ammatillisen perustutkinnon perusteita.

Opiskelijoita, joiden äidinkieli on muu kuin oppilaitoksen opetuskieli, tulee tukea etenkin kielten opinnoissa ja erityisin opetusjärjestelyin. Opetuksessa otetaan tarvittaessa huomioon opiskelijoiden tausta, kuten äidinkieli, kulttuuri ja koulutuksen aikana kehittyvä kielitaito. Opetusjärjestelyillä tuetaan opiskelijoiden omaa kielellistä identiteettiä enemmistökielen ja -kulttuurin rinnalla. Koulutuksen järjestäjän opetussuunnitelmaan sisältyy maahanmuuttajien ja eri kieli- ja kulttuuriryhmien opiskelijoiden opetusjärjestelyjen toteuttaminen.

Maahanmuuttajat

Maahanmuuttajilla tarkoitetaan tässä yhteydessä Suomeen muuttaneita ja Suomessa syntyneitä maahanmuuttajataustaisia opiskelijoita. Opetuksessa otetaan tarvittaessa

huomioon maahanmuuton syy, maassaoloaika sekä kehittyvä suomen kielen taito. Opinnot tukevat opiskelijan kasvua sekä suomalaisen että hänen oman kieli- ja kulttuuriyhteisönsä aktiiviseksi ja tasapainoiseksi jäseneksi.

Saamenkieliset

Perusopetuksessa aloitettua saamenkielistä opetusta jatketaan mahdollisuuksien mukaan ammatillisessa koulutuksessa. Saamenkielistä opetusta voidaan antaa pohjois-, inarin- ja koltansaamen kielillä. Saamen kieltä voi opiskella äidinkielenä, vaikka opetusta ei muutoin tarjottaisi saamen kielellä.

Romanit

Romanien opetus toteutetaan ottamalla huomioon Suomen romanien asema etnisenä ja kulttuurisena vähemmistönä. Opetusjärjestelyissä otetaan huomioon romanien kulttuuri. Romanikielen opetusta järjestetään mahdollisuuksien mukaan yhteistyössä muiden koulutuksen järjestäjien kanssa.

Viittomakieliset

Viittomakielisten opiskelijoiden opetuksessa ja opiskelussa sovelletaan ammatillisen perustutkinnon perusteita viittomakieliseen kulttuuriin ja viestintään. Viittomakielien rinnalla käytetään suomea tai ruotsia luku- ja kirjoituskielenä. Viittomakielisten opetus suunnitellaan niin, että opiskelijan on mahdollista toimia tulkin kanssa. Oppimisympäristöissä otetaan huomioon viittomakielisen tai huonokuuloisen mahdollisuus kommunikoida luontevasti.

Kieltenopetuksen järjestelyt

Seuraavia valtioneuvoston päätöksen (VnP 213/1999) mukaisia opetusjärjestelyjä voidaan soveltaa maahanmuuttajien, saamenkielisten, romanien ja viittomakielisten kielten opinnoissa (äidinkieli, toinen kotimainen kieli, vieras kieli), jos heidän äidinkieltensä on muu kuin suomi tai ruotsi.

Äidinkieli

Jos opiskelijan äidinkieli on muu kuin suomi tai ruotsi, voi koulutuksen järjestäjä jakaa ammatillisesta koulutuksesta annetun lain 12 § 2. momentissa säädettyt äidinkielen ja toisen kotimaisen kielen pakolliset tutkinnon osat säädetystä poikkeavalla tavalla.

Äidinkielen ja toisen kotimaisen kielen tutkinnon osiin varatut opintoviikot (4 + 1 = 5 ov) voidaan yhdistää ja jakaa joustavasti mahdollisiin opiskelijan oman äidinkielen opintoihin, suomi toisena kielenä -opintoihin ja toisen kotimaisen kielen opintoihin. Suomi toisena kielenä tarkoittaa kieltä, joka on opittu äidinkielen jälkeen suomenkielisessä ympäristössä. Viittomakielisiä opiskelijoita varten on laadittu erikseen suomi viittomakielisille -tutkinnon osa (luku 5).

Opiskelijat voivat opiskella suomen kieltä joko

- 1) suomi toisena kielenä -tavoitteiden mukaisesti (luku 5) tai
- 2) äidinkieli, suomi -tavoitteiden mukaisesti (luku 5), jos opiskelijan suomen kielen taidon arvioidaan olevan äidinkielen tasoinen.

Opiskelija, jonka suomen kielen taito ei ole äidinkielen tasoista kaikilla kielitaidon osa-alueilla, opiskelee suomi toisena kielenä -tavoitteiden ja sisältöjen mukaisesti. Hänen suomen kielen osaamisensa arvioidaan näiden tavoitteiden mukaisesti huolimatta siitä, onko koulutuksen järjestäjä tarjonnut suomi toisena kielenä -opetusta. Koulutuksen järjestäjä voi tarjota ja opiskelijan opiskelusuunnitelmaan voi kuulua molempia edellä mainituista opinnoista. Opiskelija voi siirtyä kesken suomi toisena kielenä -opintojen opiskelemaan suomen kieltä äidinkieli, suomi -tavoitteiden mukaisesti.

Opiskelijoille tulee mahdollisuuksien mukaan järjestää myös hänen oman äidinkielen opetusta. Äidinkielenä voidaan opiskelijan valinnan mukaan (L 630/1998, 12 § 3 mom.) opettaa myös romanikieltä, viittomakieltä tai muuta opiskelijan äidinkieltä. Maahanmuuttajien oman äidinkielen tavoitteet ovat luvussa 5. Opiskelija voi opiskella omaa äidinkieltään joko äidinkieli, oma äidinkieli vieraskielisille opiskelijoille (4 ov) tai vieras kieli (2 ov) -tavoitteiden mukaisesti tai vapaasti valittavina tutkinnon osina.

Jos opiskelija opiskelee äidinkieltä oma äidinkieli vieraskielisille opiskelijoille -tavoitteiden mukaisesti, on hänen opintoihinsa kuuluttava suomen kielen opintoja.

Toinen kotimainen kieli

Opiskelijoiden toisen kotimaisen kielen (ruotsi) opetus järjestetään toisen kotimaisen kielen tavoitteiden mukaisesti ottaen huomioon opiskelijoiden kielitaidon taso.

Toisen kotimaisen kielen opinnot voidaan myös korvata oman äidinkielen ja suomen kielen opinnoilla vieraskielisillä opiskelijoilla (5 ov), luku 5. Tarvittaessa opetus voidaan järjestää toisen kotimaisen kielen alkeisopetuksena opiskelijan ja alan tarpeista riippuen.

Vieras kieli

Opiskelijan opintoihin on kuuluttava myös vieraan kielen opintoja. Muuta kuin suomea tai ruotsia äidinkielenään puhuvan opiskelijan vieras kieli voi olla myös hänen äidinkieltään.

8.5 OPPISOPIMUSKOULUTUS

Oppisopimuskoulutuksesta on voimassa mitä laissa ammatillisesta koulutuksesta (L 630/1998, 8 §, 17 §), asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta (A 811/1998, 6 §, 7 §) sekä laissa opetus- ja kulttuuritoimen rahoituksesta (635/1998) on säädetty.

Ammatillisena peruskoulutuksena toteutettavassa oppisopimuskoulutuksessa noudatetaan voimassa olevia tutkinnon perusteita (opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteet).

Tutkinnon perusteiden mukaan peruskoulutuksena suoritetusta tutkinnosta tutkintotodistuksen antaa koulutuksen järjestäjä luvun 7.9 määräyksen mukaisesti.

8.6 KODIN JA OPPILAITOKSEN YHTEISTYÖ

Sen lisäksi, mitä laissa ammatillisesta koulutuksesta (L 630/1998, 5 §, 14 §) on säädetty, tulee kodin ja oppilaitoksen yhteistyön järjestämisessä noudattaa seuraavaa:

Nuorille järjestettävässä koulutuksessa koulutuksen järjestäjän ja oppilaitoksen tulee olla aloitteellinen myönteisen yhteistyön käynnistämisessä ja ylläpitämisessä opiskelijan vanhempien tai huoltajien kanssa. Kodin ja oppilaitoksen yhteistyö järjestetään niin, että se vahvistaa opiskelijan itsenäisyyttä ja vastuullisuutta, edistää opiskelua sekä mahdollistaa opiskelijalle tuen saannin opiskelijan terveyttä, turvallisuutta ja hyvinvointia koskevilla asioilla. Erityistä tukea tarvitsevien sekä eri kie-

li- ja kulttuuritaustaisten opiskelijoiden yksilölliset tarpeet sekä elämänhallinnan ja opiskelun tukeminen tulee ottaa yhteistyössä huomioon.

Koulutuksen järjestäjän tulee tehdä yhteistyötä opiskelijoiden ohjauksessa huoltajien kanssa koulutuksen aikana ja sen päättyessä. Ohjauksen tulee tukea opiskelijoiden työelämään tai jatko-opintoihin siirtymistä sekä vahvistaa opiskelijoiden elämänhallinnan valmiuksia.

Kodin ja oppilaitoksen yhteistyötä koskeva opetussuunnitelman osa tulee laatia yhteistyössä oppilaitoksen sijaintikunnan tai -kuntien sosiaali- ja terveydenhuollon toimeenpanoa hoitavien viranomaisten kanssa.

8.7 OPISKELIJAHUOLTO

Sen lisäksi, mitä laissa ammatillisesta koulutuksesta (L 630/1998, 14 §, 28 §, 37 a §) on säädetty opiskelijahuollon järjestämisestä ja opiskelijan oikeudesta turvalliseen opiskeluympäristöön, tulee noudattaa seuraavaa.

Opiskelijahuollon tavoitteena on luoda turvallinen ja terveellinen opiskeluympäristö ja edistää oppilaitosyhteisön yhteisöllisyyttä, hyvinvointia ja viihtyisyyttä. Tavoitteena on tukea opiskelijaa sekä säilyttää oppilaitosyhteisön toimintakyky fyysistä ja psyykkistä turvallisuutta sekä hyvinvointia uhkaavissa tilanteissa. Opiskelijahuollon tulee edistää oppimisvaikeuksien ja muiden ongelmien varhaista tunnistamista ja niihin puuttumista sekä ehkäistä koulutuksen keskeytymistä. Nuorten opiskelijoiden kohdalla koulutuksen järjestäjän on tehtävä yhteistyötä huoltajien kanssa. Koulutuksen järjestäjän tulee varmistaa opiskelijahuollon tavoitteiden saavuttamista antamalla opetussuunnitelmassaan toimintaohjeita, jotka edistävät opiskelijoiden terveyttä ja turvallisuutta, erilaisten ongelmien varhaista tunnistamista ja niiden syntymisen ennaltaehkäisyä. Koulutuksen järjestäjän tulee antaa ohjeita oppilaitosyhteisön toimintaan liittyvien asioiden hoitamisesta, kuten opiskelijan opetukseen osallistumisesta, opinnoissa edistymisen seurannasta ja oppilaitoksen opiskelija-asuntolassa asumisesta. Ennalta ehkäiseviä toimintaohjeita tulee antaa tupakoinnista, päihteiden käytöstä, kiusaamisesta ja häirinnästä. Koulutuksen järjestäjällä tulee olla kriisisuunnitelma ja toimintaohjeet myös käyttäytymishäiriöiden, väkivallan, tapaturmien, onnettomuuksien ja kuolemantapauksien varalta. Koulutuksen järjestäjän tulee seurata opiskelijahuollon toteutumista ja ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin. Opiskelijoita tulee rohkaista osallistumaan ja vaikuttamaan oman oppilaitosyhteisönsä hyvinvoinnin edistämiseen. Kaikilla opiskelijoiden kanssa oppilaitosyhteisössä työskentelevillä on vastuuta opiskelijahuollosta. Moniammatillisen opiskelijahuoltohenkilöstön tehtävänä on opiskelijahuollon palveluiden koordinaatio ja kehittäminen.

Opiskelijahuoltoa koskevat opetussuunnitelman osat tulee laatia yhteistyössä oppilaitoksen sijaintikunnan tai -kuntien sosiaali- ja terveydenhuollon toimeenpanoa hoitavien viranomaisten tai muiden tahojen kanssa. Ammatillisen koulutuksen järjestäjän tulee opetussuunnitelmaa laadittaessa ottaa huomioon kunnan sosiaali- ja terveydenhuollon toimijoiden kanssa kansanterveystyön ja lastensuojelulain velvoitteet opiskelijahuollon palveluiden järjestämisessä. Samalla tulee sopia syrjäytymistä ehkäisevästä toiminnasta sekä opiskelijaterveydenhuollon ja psykososiaalisen tuen asiantuntijapalveluiden järjestämisestä. Palveluiden kehittämisessä tulee hyödyntää opiskelijoiden palautetta.

Ammatillisen koulutuksen aikana opiskelijalle tulee tiedottaa ohjauksen ja opiskelijahuollon toteutuksesta, eri hallinnonalojen palveluista, paikallisista tukiverkostoista ja tutkintokohtaisista terveydentilavaatimuksista. Työssäoppimisen työturvallisuuteen ja työsuojeluun liittyvistä asioista tulee tiedottaa opiskelijan lisäksi alaikäisen opiskelijan huoltajalle.

Koulutuksen järjestäjän tulee huolehtia siitä, että opiskelijat tuntevat oppilaitoksessa noudatettavat järjestyssäännöt. Opiskelijan omaa vastuuta tulee korostaa oppilaitoksen sääntöjen ja muiden ohjeiden noudattamisessa.

9.1 KONE- JA METALLIALAN KUVAUS JA ARVOPERUSTA

Alan kuvaus

Kone- ja metallialan koulutus on suunnattu erityisesti teknologiateollisuuden tarpeisiin. Teknologiateollisuudella on keskeinen asema Suomen kansantaloudessa ja ulkomaankaupassa. Sen työllistämät yli 250 000 osajaa edustavat lähes puolta koko teollisuuden henkilöstöstä. Lisäksi teknologiateollisuuden ulkomaisissa tytäryrityksissä työskentelee saman verran henkilöstöä. Yritysten tuotannosta noin 70 % menee vientiin, mikä on 60 % Suomen koko viennistä. Teknologiateollisuuden yritykset ovat voimakkaasti kansainvälistyneet ja kilpailu teknologian kehittämisessä ja markkinoinnissa on kiristynyt. Haasteeseen on vastattu sillä, että teknologiateollisuus käyttää 75 % Suomen tutkimus- ja kehityspanoksista.

Kone- ja metallituoteteollisuus työllistää yli 130 000 henkilöä. Heistä 70 000 on sellaisia, jotka ovat suorittaneet jonkin ammatillisen tutkinnon. Kone- ja metallialan perustutkinnon on suorittanut 40 000. Kone- ja metallialan perustutkinnon suorittaneista lähes puolet työllistyy muiden toimialojen tuotanto-, ylläpito- ja kunnossapitotehtäviin.

Kone- ja metallituoteteollisuuden tärkeimpiä työtehtäviä ovat koneistustyöt, levy- ja teräsrakennetyöt sekä kokoonpano-, asennus- ja kunnossapitotyöt. Ala työllistää koneistajia, hitsajia, levyseppiä, koneenasentajia, hienomekaanikkoja, työvälinevalmistajia, automaatioasentajia ja kunnossapitoasentajia sekä valajia ja valumallinvalmistajia. Koneistustöitä tekeviä henkilöitä on eniten, noin 30 000. Seuraavaksi eniten, noin 20 000 työntekijää, on levy-, hitsaus- ja teräsrakennetöitä tekeviä. Asennus- ja kunnossapitohenkilöiden määrä on edellisiin verrattuna pieni, mutta tulee todennäköisesti kasvamaan tuotevalmistukseen liittyvän palveluliiketoiminnan kasvun myötä.

Vientiin painottuvana teollisuuden alana teknologiateollisuus on hyvin riippuvainen tuotteiden ja palveluiden maailmanlaajuisesta kysynnästä. Kotimaan korkea kustannustaso ja kysynnän painopisteen siirtyminen kasvaville markkina-alueille ovat jouduttaneet alan kansainvälistymistä ja tuotannon siirtämistä muualle. Voi-

makkaassa kilpailutilanteessa on entistä tärkeämpää huolehtia alan kilpailukyvyistä ja korkeasta osaamistasosta.

Teknologiäteollisuuden tarvitseman henkilöstön määrä ei tule lähitulevaisuudessa Suomessa kasvamaan, mutta uutta ammattitaitoista työvoimaa tarvitaan erityisesti työntekijöiden ikärakenteesta johtuvan poistuman vuoksi. Uuden työvoiman tarve tulee olemaan suurinta levy- ja hitsaustöissä ja koneistustehtävissä. Kokoonpano-, asennus- ja kunnossapitotehtävien osuus tulee kasvamaan. On tärkeää, että Suomesta löytyy myös tulevaisuudessa henkilöitä, jotka osaavat hienomekaanista valmistusta ja työvälinevalmistusta.

Ammattialan arvoperusta

Kone- ja metallituoteteollisuuden toiminta vaikuttaa ihmisten jokapäiväiseen elämään, elinympäristön laatuun ja turvallisuuteen, maan elinkeinoelämään ja yhteiskunnan sosiaaliseen, taloudelliseen ja kulttuuriseen kehitykseen sekä eri tuotannonalojen työturvallisuuteen ja luonnon hyvinvointiin. Alan kannalta tärkeitä kehittämisalueita ovat elinkeinoelämän ja yhteiskunnan tehokas ja ekologisesti ja taloudellisesti kestävä kehitys sekä ihmisten jokapäiväisen elämänlaadun ja turvallisuuden parantaminen.

Alan tuotannon ja palvelujen keskeisiä lähtökohtia ovat tuotteiden kestävyys ja toimintavarmuus, turvallisuus, tarkoituksenmukaisuus, helppokäyttöisyys, pieni energian kulutus ja esteettisyys. Liiketoimintaa ohjaavat palvelujen, työn ja tuotteiden hyvä laatu, toiminnan tuottavuus ja kannattavuus, yrittäjyys ja innovatiivisuus sekä ammattitaidon ja osaamisen arvostus. Kone- ja metallituoteteollisuuden liittyvä menestyksellinen ja vastuullinen yritystoiminta perustuu ihmisarvon ja ihmisoikeuksien kunnioittamiseen, tasa-arvoon, suvaitsevaisuuteen, rehellisyyteen, asiakaskeskeisyyteen, terveen kilpailun periaatteiden noudattamiseen ja siihen, että työyhteisössä huolehditaan henkilöstön hyvinvoinnista ja tuotteiden, palvelujen ja työn sekä ammattitaidon ja ympäristön jatkuvasta kehittämisestä.

Kone- ja metallialan ammattilainen on oma-aloitteinen, yhteistyökykyinen, huolellinen, täsmällinen ja luotettava. Hän arvostaa omaa ja toisten työtä, noudattaa sovittuja työelämän käytäntöjä ja toimii työturvallisuusmääräysten mukaisesti. Hän tuntee vastuunsa ja huolehtii työsuojelusta ja ympäristön suojelusta. Hän toimii asiakaslähtöisesti ja huolehtii työn laadusta ja ammattitaitonsa jatkuvasta kehittämisestä.

9.2

**TUTKINTOKOHTAISET TERVEYDENTILAVAATIMUKSET
AMMATILISESSA PERUSKOULUTUKSESSA**

Opiskelijaksi ottamisen perusteista ammatilliseen perustutkintoon johtavassa koulutuksessa säädetään ammatillisesta koulutuksesta annetun lain 27 §:ssä. Opiskelijaksi ei voida ottaa sellaista henkilöä, jonka sairaus tai vamma ilmeisesti on esteenä koulutukseen osallistumiselle. Opiskelijan pääsyä ammatilliseen koulutukseen voidaan rajoittaa vain silloin, kun sairaus objektiivisesti arvioiden estää opinnot tai se vaarantaisi opiskelijan tai muiden turvallisuutta. Sairauden tai vamman opiskelulle aiheuttamat käytännön ongelmat tulee ensisijaisesti pyrkiä ratkaisemaan opetusjärjestelyiden ja opiskelijahuoltopalveluiden avulla.

Opiskelijaksi pyrkivän tulee antaa koulutuksen järjestäjälle opiskelijaksi ottamisen edellyttämät terveydentilaansa koskevat tiedot.

Koulutuksen järjestäjän tulee tämän lisäksi varmistaa, että opiskelijaksi valitun henkilön terveydentila on sellainen, että hän voi selviytyä myös koulutukseen kuuluvasta työpaikoilla tapahtuvasta oppimisesta, kuten alan tehtävissä toimiminen ja tutkinnon ammattitaitovaatimusten saavuttaminen edellyttävät.

Opiskelijan oikeusturvan kannalta on perusteltua, että häntä ei valita sellaiseen koulutukseen, jonka mukaisissa tehtävissä hän ei terveydentilansa vuoksi voisi toimia. Opiskelijavalintaa tehtäessä on otettava huomioon ammatteihin ja työhön sisältyvät moninaiset tehtävät. On mahdollista, että saman tutkinnon sisällä voi olla tutkinnon osia, jotka edellyttävät erilaisia terveydentilavaatimuksia ja mahdollistavat täten opiskelijalle yksilöllisiä ratkaisuja koulutuksen suorittamiseen.

Jotta opiskelijavalinta onnistuisi opiskelijan kannalta parhaalla mahdollisella tavalla, koulutuksen järjestäjän tulee tiedottaa perustutkinnon ja koulutusalan terveydentilaa koskevista vaatimuksista ja edellytyksistä sekä mahdollisista terveydellisistä riskeistä opiskelijaksi hakeutuville hakuoppaissa ja opiskelijavalintatilaisuudessa. Opiskelijaksi hakeutuvan oma kuvaus nykyhetken terveydentilastaan ja mahdollisen sairauden hoitotilanteesta riittää pääsääntöisesti valintatilanteessa.

Mikäli koulutusalan tai tutkinnon oma lainsäädäntö tai alan erityispiirteet edellyttävät opiskelijaksi valitulta lääkärintodistusta opiskelijan terveydentilasta, riittää siihen lääkärintodistuksen merkintä alalle soveltuvuudesta. Opiskelijaksi ottaminen on ehdollinen lääkärintodistuksen esittämiseen saakka.

Opiskelijan sairaus tai vammautuminen ei saa keskeyttää opiskelijan koulutusta tai johtaa harkitsemattomaan koulutusammatin tai -alan vaihtoon. Sairaudesta

tai vammautumisesta koulutuksen toteutumiseksi aiheutuvat käytännön ongelmat tulee voida ratkaista ensisijaisesti opiskelijalle sopivilla yksilöllisillä opetusjärjestelyillä ja henkilökohtaistamisella. Opintojen ohjaus, opiskelijan tuki, ergonomisiin työtapoihin ja apuvälineiden käyttöön ohjaaminen edistävät koulutuksen suorittamista. Opiskelijan sairastuessa tai vammautuessa opiskelijahuollon ja työpaikkojen työterveyshuollon kanssa tehtävä yhteistyö on välttämätöntä.

Kaikissa tilanteissa, joissa käsitellään ja tallennetaan henkilötietolaissa arkaluonteisiksi määriteltyjä henkilötietoja, kuten opiskelijan terveydentilaa koskevia tietoja, koulutuksen järjestäjän tulee noudattaa säädösten edellyttämää huolellisuutta ja hyvää tietojenkäsittelytapaa.

Kone- ja metalliteknikan koulutuksessa edellytetään henkilöltä työn kuormitukseen riittävää fyysistä kuntoa. Henkilöllä ei saa olla sellaisia synnynnäisiä tai hankittuja sairauksia, jotka vaarantaisivat hänen oman tai muiden lähellä työskentelevien terveyden tai turvallisuuden. Henkilön sopivuutta erilaisiin työtehtäviin voidaan joutua harkitsemaan oireiden ja toiminnan vajavuuden perusteella mm. seuraavissa sairauksissa:

- ♦ näön heikkous
- ♦ tasapainoelimistön toiminnan häiriöt ja sairaudet
- ♦ tuki- ja liikuntaelimistön sairaus

9.3

AMMATTITAITOVAATIMUKSET, ARVIOINNIN KOHTEET JA YLEISET ARVIOINTIKRITEERIT

Tämän luvun ammattitaitovaatimusten määrittely sekä arvioinnin kohteet ja yleiset arviointikriteerit on tarkoitettu koulutuksen järjestäjien avuksi, kun laaditaan sellaisten tutkinnon osien opetussuunnitelmia, joita ei ole tutkinnon perusteissa määritelty.

Ammatilliset tutkinnon osat muodostetaan ja nimetään työkokonaisuuksien mukaan. Ammattitaitovaatimukset kuvataan konkreettisena työn tekemisenä. Arviointikriteerit määritellään arvioinnin kohteittain kolmelle tasolle: tyydyttävä T1, hyvä H2 ja kiitettävä K3.

Seuraavassa olevat arviointikriteerit on tarkoitettu ohjeellisiksi siten, että niitä sovelletaan ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteisten opintojen) tavoitteiden ja ammatillisten tutkinnon osien ammattitaitovaatimusten mukaisesti. Esitetyt kriteerit kohdennetaan aina kyseessä olevan tutkinnon osan vaatimuksiin eli kriteereissä esitetty työ tarkoittaa aina ko. tutkinnon osaan sisältyvää työtä.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT YLEISELLÄ TASOLLA		
1. Työprosessin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Arvioidaan oman työn suunnittelua, työsuorituksen arviointia ja oman toiminnan kehittämistä.	suunnittelee työtään, mutta uusissa tilanteissa tai työympäristön muuttuessa tarvitsee ohjausta	suunnittelee oman työnsä	suunnittelee itsenäisesti vastuullaan olevia töitä ja tehtäviä
	arvioi työnsä onnistumista	arvioi työnsä onnistumista työn kuluessa ja selviytyy uusista ja muuttuvista tilanteista oma-aloitteisesti	arvioi työnsä onnistumista, perustelee arviotaan ja arvioi sekä kehittää työskentelytapojaan ja työympäristöään
Arvioidaan työkokonaisuuden toteuttamista, itsenäisyyttä ja vastuullisuutta.	toimii tutuissa työtehtävissä	ottaa huomioon työskentelyssään työnsä kokonaisuuden (<i>esim. mistä alkaa, mihin päätetään ja mitä välineitä ym. työssä tarvitaan</i>)	ottaa huomioon työnsä kokonaisuuden toimintaympäristönsä ja oman työnsä osana sitä
	työskentelee siten, että työn lopputulos on hyväksyttävissä työn suunnitelman tai laatutavoitteiden mukaisesti	työskentelee siten, että työn lopputulos sisältää työtehtävän erityisvaatimuksia	työskentelee työpaikan erityisvaatimusten mukaisesti siten, että työn lopputulos on tavoitteiden mukainen
	tarvitsee työvaiheissa etene- misessä ajoittaista ohjausta	etenee sujuvasti työvaiheesta toiseen	etenee työssään järjestelmällisesti ja sujuvasti sovit- taen työnsä työympäristön muuhun toimintaan
	noudattaa työohjeita, työ- aikoja, sopimuksia sekä neuvottelee poikkeamista.	tekee annetut tehtävät omatoimisesti ja huoleh- tii työtehtävistään alusta loppuun ja vastaa omasta työosuudestaan.	tekee omalla vastuualu- eellaan omatoimisesti muitakin kuin annettuja työtehtäviä.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT YLEISELLÄ TASOLLA		
2. Työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Arvioidaan työtehtävään ja työympäristöön soveltuvan työmenetelmän ja työvälineiden sekä materiaalien valintaa ja käyttöä.	käyttää työhönsä liittyviä keskeisimpiä työmenetelmiä, työvälineitä ja materiaaleja toistuvissa työtilanteissa, mutta tarvitsee joidenkin osalta ohjausta (<i>menetelmät, välineet, materiaalit määritellään tutkin- non osittain</i>).	käyttää työhönsä liittyviä työmenetelmiä, työvälineitä ja materiaaleja omatoimi- sesti työtilanteissa.	valitsee työhönsä sopi- vimmat työmenetelmät, työvälineet ja materiaalit ja käyttää niitä sujuvasti vaih- teleissa työtilanteissa.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT YLEISELLÄ TASOLLA		
3. Työn perustana olevan tiedon hallinta	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Arvioidaan työssä tarvittavan tiedon hallintaa ja soveltamista	käyttää tavallisimpien menetelmien, välineiden ja materiaalien käytön perustana olevaa tietoa toistuvissa työtilanteissa (<i>eli ne menetelmät, välineet ja materiaalit, jotka on määritelty kohteessa 2</i>), mutta tarvitsee ohjausta tiedon hankinnassa ja soveltamisessa.	hankkii ja käyttää työssä tarvittavaa tietoa omatoimisesti.	hankkii ja käyttää itsenäisesti tietoa työssään vaihtelevissa työtilanteissa ja perustelee työhön liittyviä ratkaisujaan hankkimansa tiedon pohjalta.

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT YLEISELLÄ TASOLLA		
4. Elinikäisen oppimisen avaintaidot a) Omana ryhmänään kohdassa 4 arvioitavat neljä avaintaitoa	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Oppiminen ja ongelmanratkaisu Arvioidaan omaa osaamista työn tekijänä ja työn kehittämistä, ongelmien ratkaisemista sekä valintojen ja päätösten tekemistä.	hakee ohjattuna tietoa	hakee tietoa ohjeiden mukaan	hakee itsenäisesti tietoa
	suunnittelee työtään, mutta uusissa tilanteissa tai työympäristön muuttuessa tarvitsee ohjausta	suunnittelee oman työnsä ja arvioi työnsä onnistumista työn kuluessa	suunnittelee itsenäisesti vastuullaan olevia tehtäviä ja arvioi osaamistaan ja työnsä onnistumista sekä perustelee arviotaan
	arvioi työnsä onnistumista	ottaa vastaan palautetta ja toimii palautteen mukaisesti	arvioi ja kehittää työskentelytapojaan ja työympäristöään
	selviytyy tutuista tilanteista, mutta muuttuvissa ja valintatilanteissa tarvitsee ohjausta ja tukea	selviytyy muuttuvista ja valintatilanteista omaaloitteisesti	kehittää toimintaansa saamansa palautteen pohjalta toimii erilaisissa tilanteissa itsenäisesti, tilanteeseen sopivasti ja löytää toiminnalleen vaihtoehtoisia toimintatapoja

Vuorovaikutus ja yhteistyö Arvioidaan toimintaa vuorovaikutustilanteissa ja yhteistyökykyä.	noudattaa vuorovaikutustilanteisiin annettuja ohjeita toimiessaan omassa oppimis- ja työyhteisössään	toimii tilanteen vaatimalla tavalla omassa oppimis- ja työyhteisössään erilaisissa vuorovaikutustilanteissa	ilmaisee selkeästi asiansa ja tuo rakentavasti esille erilaisia näkökantoja
	tekee työyhteisössä vastuullaan olevat tehtävät, mutta tarvitsee ajoittain ohjausta	tekee omatoimisesti työyhteisössä vastuullaan olevat tehtävät	toimii vastuullisesti, yhteistyökykyisesti ja tasavertaisesti erilaisten ihmisten kanssa työyhteisön ja ryhmän jäsenenä
	toimii tutussa työyhteisössä ja ryhmässä ja pyytää tarvittaessa apua muilta	toimii erilaisten ihmisten kanssa työyhteisössä ja ryhmässä	tukee ja auttaa muita sekä ottaa työssään huomioon seuraavan työvaiheen ja työntekijän
Ammattietiikka Arvioidaan toimintaa ammattietiikan, ammatin arvoperustan ja tehtyjen sopimusten mukaisesti.	noudattaa annettuja eettisiä ohjeita ja aikatauluja	noudattaa annettuja eettisiä ohjeita, sopimuksia ja sää-döksiä sekä aikatauluja	toimii työyhteisön arvojen, tavoitteiden, eettisten ohjeiden, sopimusten ja sää-dösten mukaisesti vaihtelevissa tilanteissa sekä noudattaa aikatauluja
Terveys, turvallisuus ja toimintakyky Arvioidaan terveyttä ylläpitävää ja turvallista toimintaa sekä toimintakyvyn ylläpitoa.	noudattaa työstä annettuja turvallisuusohjeita eikä aiheuta vaaraa itselleen tai muille	noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa työssään huomioon työyhteisön jäsenten ja työympäristön turvallisuuden	noudattaa työyhteisön ohjeita ja ottaa työssään huomioon työyhteisön jäsenten ja työympäristön turvallisuuden
	varmistaa turvallisuuden ohjeiden mukaisesti	varmistaa turvallisuuden	varmistaa turvallisuuden ja tiedottaa havaitsemistaan vaaroista ja riskeistä
	käyttää turvallisesti ohjeiden mukaisia suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä	käyttää turvallisesti suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä	käyttää turvallisesti suojaimia, työvälineitä ja työmenetelmiä
	työskentelee pääsääntöisesti ergonomisesti oikein	työskentelee ergonomisesti oikein	käyttää turvallisia, sopivasti kuormittavia ja vaihtelevia työmenetelmiä ottaen huomioon ergonomian
	Todentuu ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteisten opintojen), liikunnan (1 ov) ja terveystiedon (1 ov) tavoitteissa ja arviointikriteereissä. Jokaisen tutkinnon ammattitaitovaatimukseen laaditaan tarvittaessa kunkin alan tarpeen mukaiset terveyden, turvallisuuden ja toimintakyvyn ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit.		

ARVIOINNIN KOHDE	ARVIOINTIKRITEERIT YLEISELLÄ TASOLLA		
4. b) Muut elinikäisen oppimisen avaintaidot	Tyydyttävä T1	Hyvä H2	Kiitettävä K3
	Opiskelija		
Aloitekyky ja yrittäjäys Arvioidaan tavoitteellista, taloudellista ja tuloksellista toimintaa ja itsensä johtamista.	Todentuu ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteisten opintojen) yhteiskunta-, yritys- ja työelämätiedon (1 ov) tavoitteissa ja arviointikriteereissä sekä ammatillisten tutkinnon osien ammattitaitovaatimukseen sisällytetyn yrittäjäyysosan (5 ov) ammattitaitovaatimuksissa ja arviointikriteereissä. Tämän lisäksi jokaisen tutkinnon ammatillisten tutkinnon osien ammattitaitovaatimukseen on laadittu tarpeen vaatiessa kunkin alan edellyttämät ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit.		
Kestävä kehitys Arvioidaan teknologisten, taloudellisten, sosiaalisten ja kulttuuristen periaatteiden noudattamista.	noudattaa ohjatusti alalla vaadittavia kestävän kehityksen mukaisia työ- ja toimintatapoja	noudattaa alalla vaadittavia kestävän kehityksen mukaisia työ- ja toimintatapoja	noudattaa itsenäisesti alalla vaadittavia kestävän kehityksen mukaisia työ- ja toimintatapoja ja tuo esille kehittämistarpeita
Estetiikka Arvioidaan esteetiikan huomioinnista työssä	työskentelee ohjatusti alan esteettisten periaatteiden, työympäristön viihtyisyyden ja muiden työn lopputuloksen ulkonäköön vaikuttavien tekijöiden mukaisesti	työskentelee alan esteettisten periaatteiden, työympäristön viihtyisyyden ja muiden työn lopputuloksen ulkonäköön vaikuttavien tekijöiden mukaisesti	hyödyntää monipuolisesti työssään alan esteettisiä periaatteita – toimii työympäristön viihtyisyyteen ja muiden työn lopputuloksen ulkonäköön vaikuttavien tekijöiden edistämiseksi
Viestintä ja mediaosaaminen Arvioidaan kriittisyyttä mediatuotteiden tunnistamisessa, havainnoinnissa ja tulkinnassa sekä media- ja viestintäteknologian käyttämistä	Todentuu ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteisten opintojen) äidinkielen (4 ov) tavoitteissa ja arviointikriteereissä. Tämän lisäksi jokaisen tutkinnon ammattitaitovaatimukseen on laadittu tarpeen vaatiessa kunkin alan vaatimusten mukaiset viestintä- ja mediaosaamisen ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit.		
Matematiikka ja luonnontieteet Arvioidaan työn edellyttämää laskutaitoa sekä työssä tarvittavaa fysiikan ja kemian lainalaisuuksien hallintaa.	Todentuu ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteisten opintojen) matematiikan (3 ov), fysiikan ja kemian (2 ov) tavoitteissa ja arviointikriteereissä. Tämän lisäksi jokaisen tutkinnon ammattitaitovaatimukseen on laadittu kunkin alan tarpeen mukaiset matematiikan ja luonnontieteiden ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit.		

<p>Teknologia ja tietotekniikka</p> <p>Arvioidaan teknologian ja tietotekniikan hyödyntämistä ammattialalla sekä tekniikan hyötyjen, rajoitusten ja riskien huomioon ottamista.</p>	<p>käyttää ammatissaan tarvittavia tavanomaisia teknisiä ja tietoteknisiä järjestelmiä toistuvissa työtilanteissa, tarvitsee joskus ohjausta</p>	<p>käyttää ammatissaan tarvittavia teknisiä ja tietoteknisiä järjestelmiä toistuvissa työtilanteissa</p>	<p>hyödyntää monipuolisesti ammatissaan tarvittavia teknisiä ja tietoteknisiä järjestelmiä</p>
	<p>valitsee tarvittavat koneet ja laitteet ohjattuna ja tunnistaa riskit.</p>	<p>valitsee sopivat koneet ja laitteet ja tunnistaa niiden käyttöön liittyvät riskit.</p>	<p>valitsee itsenäisesti sopivat koneet ja laitteet ja tunnistaa niiden käyttöön liittyvät rajoitukset ja riskit.</p>
	<p>Tietotekniikka todentuu yhteisten opintojen (yhteiskunta-, yritys- ja työelämä-tieto 1 ov) tavoitteissa ja arviointikriteereissä. Tämän lisäksi jokaisen tutkinnon ammattitaitovaatimuksiin on laadittu kunkin alan tarpeen mukaiset teknologian ja tietotekniikan ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit.</p>		
<p>Aktiivinen kansalaisuus ja eri kulttuurit</p> <p>Arvioidaan osallistumista yhteisön toimintaan ja päätöksentekoon eri taustan omaavien ihmisten kanssa sekä työntekijää ja kansalaista koskevien oikeuksien ja velvollisuuksien sekä tasa-arvo- ja yhdenvertaisuuslakien mukaista toimintaa.</p>	<p>Todentuu ammattitaitoa täydentävien tutkinnon osien (yhteisten opintojen) yhteiskunta-, yritys- ja työelämä-tiedon (1 ov) sekä äidinkielen (4 ov) tavoitteissa ja arviointikriteereissä. Tämän lisäksi on laadittu tarpeen mukaan jokaisen tutkinnon ammattitaitovaatimuksiin kunkin alan tämän avaintaidon edellyttämät ammattitaitovaatimukset ja arviointikriteerit.</p>		