

AMMATILLISEN PERUSKOULUTUKSEN  
OPETUSSUUNNITELMAN  
JA NÄYTTÖTUTKINNON  
PERUSTEET

## SÄHKÖALAN PERUSTUTKINTO

AUTOMAATIOTEKNIIKAN JA KUNNOSSAPIDON  
KOULUTUSOHJELMA,  
ASENTAJA

ELEKTRONIIKAN JA TIETOLIIKENNETEKNIIKAN  
KOULUTUSOHJELMA,  
ASENTAJA

SÄHKÖ- JA ENERGIATEKNIIKAN  
KOULUTUSOHJELMA,  
ASENTAJA

OPETUSHALLITUS 2000

© Opetushallitus

Graafinen suunnittelu: Layout Studio Oy/Marke Eteläaho

ISBN 952-13-0761-7



OPETUSHALLITUS  
UTBILDNINGSTYRELSEN

MÄÄRÄYS Velvoittavana  
noudatettava

OHJE Ei velvoittava

17.2.2000 23/011/2000

Ammatillisen peruskoulutuksen järjestäjät  
Alan koulutusta järjestävät oppilaitokset ja  
aikuiskoulutuskeskukset  
Alan tutkintotoimikunnat

### AMMATILLISEN KOULUTUKSEN OPETUSSUUNNITELMAN JA NÄYTTÖTUTKINNON PERUSTEET

#### Sähköalan perustutkinto

**Voimassaoloaika:** 1.8.2000 alkaen toistaiseksi  
**Säännökset, joihin toimivalta määräyksen antamiseen  
perustuu:**

L 630/1998, 13 § 2 mom, 24 § 3 mom, 25 § 2 mom

A 811/1998, 4 § 2 mom, 10 § 5 mom (A muutos

1139/99), 12 § 3 mom

L 631/1998, 13 § 2 mom, A 812/1998, 1 § 1 mom

**Kumoo määräyksen:**

30.6.1999 nro 29/011/99

25.1.1995 nro 10/011/95

2.5.1995 nro 83, 86, 87, 88/011/95

**Muuttaa määräystä:**

-

Opetushallitus on päättänyt Sähköalan perustutkinnon opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteista, joita on noudatettava 1.8.2000 lukien.

Koulutuksen järjestäjän tulee laatia ja hyväksyä opetusta varten opetussuunnitelma noudattaen, mitä näissä opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteissa on määrätty.

Koulutuksen järjestäjä, tutkinnon järjestäjä ja tutkintotoimikunta eivät voi jättää noudattamatta tai poiketa opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteista.

Näyttötutkintojärjestelmässä ammattitaitoa osoittavat näytöt on järjestettävä osana valmistavaa koulutusta. Näyttötutkintojen osalta todistuksiin merkittävistä tiedoista ja todistusmalleista sekä henkilökohtaisten opiskeluohjelmien laatimisen perusteista määrätään erikseen.

Pääjohtaja

  
Jukka Sarjala

Yli-insinööri

  
Lauri Kurvonen

LIITE

Informatiivinen liiteosa

Hakaniemenkatu 2  
PL 380  
00531 HELSINKI  
Puhelin (09) 774 775\*  
Faksi (09) 7747 7715, 7747 7865  
Sposti etunimi.sukunimi@oph.fi

Hägrösgatan 2  
PB 380  
00531 HELSINGFORS  
Telefon (09) 774 775\*  
Fax (09) 7747 7715, 7747 7865  
e-post fornamn.slaknamn@oph.fi

<http://www.oph.fi>

# SISÄLTÖ

I OSA OPETUSSUUNNITELMAN PERUSTEET	7
1 AMMATILLISEN KOULUTUKSEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET	9
1.1 Ammatillinen peruskoulutus ja sen tarkoitus	9
1.2 Yhteiset painotukset ja kaikille aloille yhteinen ydinosaaminen	10
1.3 Sähköalan perustutkinnon ja koulutusohjelmien tavoitteet	12
2 SÄHKÖALAN PERUSTUTKINNON JA OPINTOJEN MUODOSTUMINEN	13
2.1 Sähköalan perustutkinnon muodostuminen	13
2.2 Opintojen muodostuminen	13
3 OPINTOJEN TAVOITTEET, KESKEISET SISÄLLÖT JA ARVIOINTI	16
3.1 Yhteisten opintojen tavoitteet, keskeiset sisällöt ja arviointi	16
3.1.A Pakolliset opinnot	16
3.1.1 Äidinkieli	16
3.1.1.1 Äidinkieli, suomi	16
3.1.1.2 Äidinkieli, ruotsi	18
3.1.1.3 Äidinkieli, saame	18
3.1.1.4 Äidinkielen ja suomen/ruotsin kielen opinnot vieraskielisillä opiskelijoilla	20
3.1.1.4.1 Oman äidinkielen opinnot	20
3.1.1.4.2 Suomi/ruotsi toisena kielenä -opinnot	21
3.1.2 Toinen kotimainen kieli	24
3.1.2.1 Toinen kotimainen kieli, ruotsi	24
3.1.2.2 Toinen kotimainen kieli, suomi	25
3.1.3 Vieras kieli	27
3.1.3.1 Vieras kieli, A-kieli	27
3.1.3.2 Vieras kieli, B-kieli	29
3.1.4 Matematiikka	30
3.1.5 Fysiikka ja kemia	31
3.1.6 Yhteiskunta-, yritys- ja työelämä tieto	33
3.1.7 Liikunta ja terveystieto	34
3.1.8 Taide ja kulttuuri	36
3.1.B Valinnaiset opinnot	37
3.1.9 Pakollisten opintojen valinnaiset lisäopinnot	37
3.1.10 Ympäristötieto	37
3.1.11 Tieto- ja viestintäteknikka	39
3.1.12 Etiikka	39
3.1.13 Kulttuurien tuntemus	40
3.1.14 Psykologia	42
3.1.15 Yritystoiminta	44

3.2	Ammatillisten opintojen ja työssäoppimisen tavoitteet, keskeiset sisällöt ja arviointi	46
3.2.A	Tutkinnon yhteiset ammatilliset opinnot	46
3.2.1	Sähköalan perusosaaminen	46
3.2.B	Koulutusohjelmittain eriytyvät ammatilliset opinnot	50
3.2.2	Teollisen rakentamisen perussähkötyöt ja tuotannon sähköiset perusohjaukset	50
3.2.3	Kappaletavara-automaatio	54
3.2.4	Prosessiautomaatio	58
3.2.5	Elektroniikan ja tietoliikenteen perusosaaminen	60
3.2.6	Elektroniikka	63
3.2.7	Tietokonetekniikka	65
3.2.8	Tietoliikennetekniikka	67
3.2.9	Sähkö- ja energiatekniikka	69
3.2.C	Valinnaiset opinnot	75
3.2.10	Kappaletavara-automaation perusteet	75
3.2.11	Hydrauliikka- ja pneumatiikka	77
3.2.12	Kiinteistöautomaatio	82
3.2.13	Kiinteistön heikkovirta- ja tietojärjestelmät	82
3.2.14	Prosessiautomaation perusteet	84
3.2.15	Tehoelektroniikka	86
3.2.16	Tietokoneiden käyttöjärjestelmät	86
3.2.17	Tietokoneiden tietoliikenne	87
3.2.18	Tietokonelaitteiden rakenne	88
3.2.19	Kappaletavara-automaation ohjaukset	88
3.2.20	Prosessiautomaation säädöt ja ohjaukset	90
3.2.21	TV-tekniikka	91
3.2.22	Videotekniikka	92
3.2.23	Hydrauliikan ja pneumatiikan perusosaaminen	93
3.2.24	Käynnissäpito	94
3.2.25	Yli 1 kV:n jakeluverkkoasennukset	95
3.2.26	Muut valinnaiset opinnot	95
3.3	Vapaasti valittavien opintojen tavoitteet, keskeiset sisällöt ja arviointi	96
3.4	Opinto-ohjauksen tavoitteet	96
3.5	Opinnäytetyön tavoitteet ja arviointi	96
4	OPISKELIJAN ARVIOINTI	98
4.1	Arvioinnin tehtävät ja toteuttaminen	98
4.2	Arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit	100
4.3	Arvosana-asteikko ja arvosanojen muuntaminen	102
4.4	Näytöt	102
4.5	Todistukset	102
4.6	Arviointi erityisopetuksessa	104
4.7	Maahanmuuttajien arviointi	104

5	MUUT MÄÄRÄYKSET	105
5.1	Opinto-ohjauksen järjestäminen	105
5.2	Työssäoppiminen	106
5.3	Ammatillisen erityisopetuksen toteuttaminen	107
5.4	Maahanmuuttajien ja eri kieli- ja kulttuuriryhmien opetusjärjestelyt	109
5.5	Oppisopimuskoulutus	110
6	OPETUSSUUNNITELMA	111
II OSA NÄYTTÖTUTKINNON PERUSTEET		113
1	NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET	115
1.1	Näyttötutkinnot	115
1.2	Näyttötutkintoihin valmistava koulutus	115
1.3	Ammattitaidon osoittamistapojen ja tutkintosuoritusten arvioinnin yleiset perusteet	116
2	SÄHKÖALAN PERUSTUTKINNON MUODOSTUMINEN	117
2.1	Tutkinnon osat	117
3	SÄHKÖALAN PERUSTUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET	119
3.1	Ammattitaitovaatimukset ja arviointi	119
LIITEOSA		120
Ammatillisen peruskoulutuksen opetussuunnitelman perusteiden laadinnan lähtökohdat		120
1	Perusteiden laadintaa ohjanneet periaatteet	120
2	Alan kuvaus ja arvoperusta	124
3	Tekniikan ja liikenteen alan yhteinen osaaminen	125
4	Henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman laadinta	126
5	Jatko-opintomahdollisuudet	127

# SÄHKÖALAN PERUSTUTKINNON OPETUSSUUNNITELMAN JA NÄYTTÖTUTKINNON PERUSTEET

Ammatillinen perustutkinto voidaan suorittaa ammatillisena peruskoulutuksena opetussuunnitelman perusteiden mukaan tai näyttötutkintona näyttötutkinnon perusteiden mukaan. Osa I sisältää määräyksen opetussuunnitelman perusteista ja osa II määräyksen näyttötutkinnon perusteista. Liiteosa sisältää informaatiota perusteiden laadinnan lähtökohdista.

## I OSA

### OPETUSSUUNNITELMAN PERUSTEET

---

---

# 1

## AMMATILLISEN KOULUTUKSEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET

### 1.1 AMMATILLINEN PERUSKOULUTUS JA SEN TARKOITUS

Sen mukaan, mitä laissa ammatillisesta koulutuksesta (L 630/98 2§, 5§) ja valtioneuvoston päätöksessä (VnP 213/1999) on säädetty, ammatillisen peruskoulutuksen tulee antaa opiskelijalle laaja-alaiset ammatilliset perusvalmiudet alan eri tehtäviin ja erikoistuneemman osaamisen ja työelämän edellyttämän ammattitaidon yhdellä tutkinnon osa-alueella siten, että hän voi tutkinnon suoritettuaan sijoittua työelämään, suorittaa alansa vaihtelevista tehtävistä myös muuttuvissa oloissa sekä kehittää ammattitaitoaan läpi elämän. Yhteistyöllä elinkeinoelämän ja työpaikkojen kanssa tulee varmistaa, että koulutus vastaa työelämän ammatitaitovaatimuksia. Koulutuksen tulee edistää työllistymistä ja mahdollisuuksia ryhtyä itsenäiseksi ammatinharjoittajaksi.

Näiden perusteiden mukaisesti suoritettu ammatillinen peruskoulutus sijoittuu EY:n luokituksen tasolle 3 Euroopan yhteisöjen jäsenvaltioiden päätöksen ammatillisen koulutuksen todistusten vertailtavuudesta (85/368/ETY) ja opetusministeriön suosituksen Suomen ammatillisen koulutuksen sijoittamisesta (25.3.1998 55/330/97) mukaan.

Koulutuksen tulee kannustaa opiskelijaa harrastuksiin ja persoonallisuuden kehittämiseen sekä tukea jatko-opintovalmiuksia tarjoamalla hänelle monipuolisia vapaasti valittavia opintoja. Koulutuksessa tulee luoda avoin ja myönteinen oppimisympäristö, jossa elämäntaidot vahvistuvat ja opiskelijasta kehittyy vastuuntuntoinen ja velvollisuuksistaan huolehtiva kansalainen ja työyhteisön jäsen.

Opetuksessa tulee kiinnittää huomiota oppimisvalmiuksiltaan ja -tavoitteiltaan erilaisiin opiskelijoihin sekä tarvittaessa kehittää tukitoimia yhteistyössä kotien ja koulun ulkopuolisten asiantuntijoiden kanssa. Opiskelijan myönteistä yksilöllistä kehitystä ja tervettä itsetuntoa tulee tukea.

Koulutuksen tulee edistää demokratiaa, miesten ja naisten tasa-arvoa kaikilla yhteiskunnan aloilla ja yleistä tasa-arvoa työelämässä ja yhteiskunnassa.

## 1.2 YHTEISET PAINOTUKSET JA KAIKILLE ALOILLE YHTEINEN YDINOSAAMINEN

### 1 YHTEISET PAINOTUKSET

Koulutuksen tulee tuottaa valmiuksia, jotka lisäävät kaikilla aloilla tarvittavaa ammattisivistystä ja kansalaisvalmiuksia ja joiden avulla opiskelijat pystyvät seuraamaan yhteiskunnassa ja työelämässä tapahtuvia muutoksia ja toimimaan muuttuvissa oloissa. Koulutuksen tulee antaa opiskelijoille valmiuksia

- kansainvälisyyteen
- kestävän kehityksen edistämiseen
- teknologian ja tietotekniikan hyödyntämiseen
- yrittäjyyteen
- laadukkaaseen ja asiakaslähtöiseen toimintaan
- kuluttajaosaamiseen
- työsuojelusta ja terveydestä huolehtimiseen.

*Kansainvälisyyteen kasvun* tavoitteena tulee olla, että opiskelija tulee toimeen monikulttuurisessa ympäristössä ja on suvaitsevainen ja kieli-taitoinen voidakseen osallistua opiskelijavaihtoon ja sijoittua kansainvälistyville työmarkkinoille.

*Kestävän kehityksen edistämisen* tavoitteena tulee olla, että opiskelija tuntee kestävän kehityksen periaatteet ja motivoituu toimimaan niiden puolesta opiskelussa, työssä ja kansalaisena. Hän tuntee ympäristömyönteiset työ- ja toimintatavat ja toimii niiden mukaisesti sekä erityisesti tunnistaa tavanomaiset ongelmajätteet ja hallitsee niiden käsittelyn. Hän arvostaa luonnon monimuotoisuutta ja ymmärtää kestävän kehityksen taloudellisia, sosiaalisia ja kulttuurisia ulottuvuuksia sekä osaa toimia niiden puolesta.

*Teknologian ja tietotekniikan* hyödyntämisen kehittämiseksi tavoitteena tulee olla, että opiskelijalla on tietoyhteiskunnassa tarvittavat perusvalmiudet sekä edellytykset tieto- ja viestintätekniikan sekä teknologian monipuoliselle hyödyntämiselle työssä ja kansalaisena. Opiskelija ymmärtää teknologian kehityksen vaikutuksia omaan alaansa ja sen tulevaisuuteen ja osaa soveltaa uutta tekniikkaa työssään.

*Yrittäjyyden kehittämisen* tavoitteena tulee olla, että opiskelijasta kehittyy oma-aloitteinen, tunnollinen, rohkea, kekseliäs ja työtään arvostava työntekijä ja ammatinharjoittaja sekä yrittäjä.

*Laadukkaaseen ja asiakaslähtöiseen toimintaan* kehittämisen tavoitteena tulee olla, että opiskelija osaa ammattialalla tarvittavat ja yleisimmin käytössä olevat laadunhallinnan menetelmät. Hän osaa ottaa huo-

---

mioon asiakkaiden odotukset ja yksilölliset tarpeet sekä hallita erilaiset asiakaspalvelutilanteet.

*Kuluttajaosaamisen* tavoitteena tulee olla, että opiskelija osaa ottaa huomioon kuluttajalainsäädännön velvoitteet ja osaa toimia työssä ja kansalaisena kuluttajien oikeuksien, velvollisuuksien ja vastuun mukaisesti. Opiskelijan tulee osata toimia kuluttajana ja työntekijänä kansantaloutta edistävästi.

*Työsuojelusta ja terveydestä huolehtimisen* tavoitteena tulee olla, että opiskelija osaa alansa työsuojelumääräykset ja -ohjeet ja noudattaa niitä. Hän osaa arvostaa turvallista, terveellistä ja viihtyisää työympäristöä ja kehittää sitä. Hän osaa tunnistaa työhön ja työympäristöön liittyvät vaarat ja terveyshaitat sekä suojautua niiltä ja torjua niitä. Hän osaa suunnitella itselleen ergonomisesti terveellisen työympäristön. Hän osaa pitää huolta omasta terveydestään ja ylläpitää työ- ja toimintakykyään.

## 2 KAIKILLE ALOILLE YHTEINEN YDINOSAAMINEN

Koulutuksen tavoitteena tulee olla, että opiskelijalle kehittyy seuraavia kaikilla aloilla tarvittavia valmiuksia:

- oppimistaidot
- ongelmanratkaisutaidot
- vuorovaikutus- ja viestintätaidot
- yhteistyötaidot
- eettiset ja esteettiset taidot.

*Oppimistaitojen* kehittymiseksi koulutuksen tulee tuottaa opiskelijalle valmiudet elinikäiseen oppimiseen ja halun itsensä kehittämiseen. Opiskelijan on saatava valmiudet arvioida omaa oppimistaan ja osaamistaan sekä suunnitella opiskeluaan. Hänen on saatava valmiudet hankkia, jäsentää ja arvioida tietoa sekä soveltaa aiemmin opittua muuttuvissa tilanteissa.

*Ongelmanratkaisutaitojen* kehittymiseksi koulutuksen tulee tuottaa opiskelijalle valmiuksia toimia työssään ja ongelmallisissa tilanteissa joustavasti, innovatiivisesti ja uutta luovasti.

*Vuorovaikutus- ja viestintätaitojen* kehittymiseksi koulutuksen tulee tuottaa opiskelijalle valmiuksia selviytyä erilaisissa vuorovaikutustilanteissa työelämässä. Opiskelijan on saatava valmiudet selvittää neuvottelutilanteista ja käyttää suullista ja kirjallista viestintää sekä tietotekniikkaa erilaisissa vuorovaikutus- ja viestintätalanteissa.

*Yhteistyötaitojen* kehittymiseksi koulutuksen tulee tuottaa opiskelijalle valmiudet toimia erilaisten ihmisten kanssa ja tiimin jäsenenä sekä olla joustava ihmissuhteissa ja ottaa huomioon toiset ihmiset. Hänen tulee osata tunnistaa omia ja toisten tunnetiloja ja ottaa niitä rakentavasti huomioon toiminnassaan.

*Eettisten ja esteettisten taitojen* kehittämiseksi koulutuksen tulee tuottaa opiskelijalle sellaiset valmiudet, että hän osaa käsitellä ja ratkaista eettisiä ongelmia sekä tiedostaa omat arvonsa ja kulttuuriin pohjautuvia kauneusarvoja ja ottaa ne huomioon toiminnassaan. Hän osaa toimia vastuullisesti, oikeudenmukaisesti ja tehtyjen sopimusten mukaisesti. Hän osaa noudattaa työssään ammattietiikkaa, kuten asiakkaita koskevaa vaitiolovelvollisuutta, tietosuojaa ja kuluttajansuojasäädöksiä.

### 1.3 SÄHKÖALAN PERUSTUTKINNON JA KOULUTUSOHJELMIEN TAVOITTEET

Sähköalan perustutkinto antaa opiskelijalle tarvittavan perusosaamisen sähköalan asennus-, huolto- ja kunnossapitotehtäviin. Alan ammattilaiselle on välttämätöntä sähköturvallisuusmääräysten mukaisten työtapojen sisäistäminen sekä teoreettisen sähkötekniikan, elektroniikan, tietokonetekniikan, tietoliikennetekniikan ja automaatiotekniikan perusosaaminen. Myös käytettävien materiaalien ja komponenttien sekä työkalujen tuntemusta ja käsittelytaitoa tarvitaan kaikissa sähköalan tehtävissä riippumatta siitä, mille eri koulutusohjelmien erikoisaloille opiskelija suuntaa osaamistaan. Sähköalan peruskoulutus antaa opiskelijalle hyvät valmiudet tietoyhteiskunnassa toimimiseen, alan kehitykseen vaikuttamiseen sekä itsensä ja ammattitaitonsa edelleen kehittämiseen.

Automaatiotekniikan ja kunnossapidon koulutusohjelmassa opiskelija suuntautuu teollisuuden koneiden, laitteiden sekä automaatiojärjestelmien asennukseen, käyttöön, kunnossapitoon ja huoltoon liittyviin sähköalan osaamista vaativiin tehtäviin. Keskeisinä osa-alueina ovat erilaisten säätö-, kappaletavara- ja valvomojärjestelmien tuntemus, robotiikka sekä niiden asennus- ja kunnossapitotöihin liittyvien tehtävien hallinta.

Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan koulutusohjelma kattaa nyky-yhteiskunnassa käytössä olevien keskeisten tietoteknisten laitteiden rakenteen ja toiminnan hallinnan. Koulutusohjelma jakaantuu kolmeen pääalueeseen, jotka ovat elektroniikka, tietokonetekniikka ja tietoliikennetekniikka. Ohjelma sisältää näiden pääalueiden perustaitojen hallinnan ja niihin liittyvän tuotantoteknologian perusteet, järjestelmien asennuksen, kunnossapidon ja huollon sekä muun jälkimarkkinoinnin.

Sähkö- ja energiatekniikan koulutusohjelmassa opiskelija saa perusvalmiudet asennus-, huolto- ja korjaustöihin vaihtoehtoisesti seuraavilla aloilla: energian tuotanto, jakelu ja siirto, uudis- ja saneerausrakentaminen, kiinteistöautomaatio, TV/radio ja kodinkoneet, puhelin- ja ATK-verkot, hälytysjärjestelmät ja teollisuuskoneet ja -laitteet.

# 2

## SÄHKÖALAN PERUSTUTKINNON JA OPINTOJEN MUODOSTUMINEN

### 2.1 SÄHKÖALAN PERUSTUTKINNON MUODOSTUMINEN

Tutkinnon muodostumisesta on määrätty valtioneuvoston päätöksessä (VnP 213/1999), tutkinnon laajuudesta, koulutusohjelmista ja tutkintonimikkeistä opetusministeriön päätöksessä (5/011/1999), opintojen laajuudesta asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta (A 811/98, 2 §), opintojen hyväksilukemisesta ja opiskeluajasta laissa ammatillisesta koulutuksesta (L 630/98, 30 §, 31 §).

### 2.2 OPINTOJEN MUODOSTUMINEN

SÄHKÖALAN PERUSTUTKINTO, ASENTAJA	120 OV
YHTEISET OPINNOT	20 OV
Pakolliset opintokokonaisuudet 1–8	16 ov
Valinnaiset opintokokonaisuudet 1–15	4 ov
AMMATILLISET OPINNOT	90 OV
Opintoihin sisältyy työssäoppimista vähintään 20 ov	
TUTKINNON YHTEISET AMMATILLISET OPINNOT	30 OV
Opintokokonaisuus 1	30 ov
KOULUTUSOHJELMITTAIN ERIYTYVÄT AMMATILLISET OPINNOT	45 OV
AUTOMAATIOTEKNIIKAN JA KUNNOSSAPIDON KOULUTUSOHJELMA	
Opintokokonaisuudet 2 ja 3 tai 2 ja 4	45 ov
ELEKTRONIIKAN JA TIETOLIKENNETEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA	
Opintokokonaisuudet 5 ja 6 tai 5 ja 7 tai 5 ja 8	45 ov
SÄHKÖ- JA ENERGIA TEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA	
Opintokokonaisuudet 2 ja 9	45 ov
VALINNAISET OPINNOT	15 OV
Opintokokonaisuus 10–26	
VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT	10 OV

Opintoihin sisältyy opinto-ohjausta vähintään 1,5 ov ja vähintään 2 ov:n laajuinen oppinnytö. Opintoviikko on 40 tuntia opiskelijan työtä.

Oppilaitos voi muuttaa ammatillisten opintokokonaisuuksien laajuuksia +/-20 %. Ammatillisten opintojen kokonaislaajuuden on oltava 90 opintoviikkoa. Laajennus tai supistus ei saa vaikuttaa opintokokonaisuuksien tavoitteisiin, vaan opintokokonaisuudet tulee toteuttaa näissä opetussuunnitelman perusteissa määriteltyjen tavoitteiden mukaisesti ja tutkintotodistus annetaan opetussuunnitelman mukaisista opintokokonaisuuksista.

## YHTEISTEN OPINTOJEN OPINTOKOKONAIUUDET

	pakolliset	valinnaiset
1. Äidinkieli	4 ov	0–4 ov
2. Toinen kotimainen kieli	1 ov	0–4 ov
3. Vieras kieli	2 ov	0–4 ov
4. Matematiikka	3 ov	0–4 ov
5. Fysiikka ja kemia	2 ov	0–4 ov
6. Yhteiskunta-, yritys- ja työelämätieto	1 ov	0–4 ov
7. Liikunta ja terveystieto	2 ov	0–4 ov
8. Taide ja kulttuuri	1 ov	0–4 ov
9. Pakollisten opintojen valinnaiset lisäopinnot, ks. edellä kohdat 1–8		
10. Ympäristötieto		0–4 ov
11. Tieto- ja viestintätekniikka		0–4 ov
12. Etiikka		0–4 ov
13. Kulttuurien tuntemus		0–4 ov
14. Psykologia		0–4 ov
15. Yritystoiminta		0–4 ov
Yhteensä	16 ov	4 ov

Opetuskieleltään ruotsinkielisessä koulutuksessa pakollisten opintojen laajuus on 17 ov ja valinnaisten 3 ov. Toisen kotimaisen kielen opintoja on 2 ov.

---

## AMMATILLISET OPINTOKOKONAISUUDET

1. Sähköalan perusosaaminen	30 ov	
2. Teollisen rakentamisen perussähkötyöt ja tuotannon sähköiset perusohjaukset	25 ov	
3. Kappaletavara-automaatio	20 ov	
4. Prosessiautomaatio	20 ov	
5. Elektroniikan ja tietoliikennetekniikan perusosaaminen	25 ov	
6. Elektroniikka	20 ov	
7. Tietokonetekniikka	20 ov	
8. Tietoliikennetekniikka	20 ov	
9. Sähkö- ja energiatekniikka	20 ov	
10. Kappaletavara-automaation perusteet		10 ov
11. Hydraulikka- ja pneumatiikka		10 ov
12. Kiinteistöautomaatio		5 ov
13. Kiinteistön heikkovirta- ja tietojärjestelmät		5 ov
14. Prosessiautomaation perusteet		10 ov
15. Tehoelektroniikka		5 ov
16. Tietokoneiden käyttöjärjestelmät		5 ov
17. Tietokoneiden tietoliikenne		5 ov
18. Tietokonelaitteiden rakenne		5 ov
19. Kappaletavara-automaation ohjaukset		5 ov
20. Prosessiautomaation säädöt ja ohjaukset		5 ov
21. TV-tekniikka		5 ov
22. Videotekniikka		5 ov
23. Hydraulikan ja pneumatiikan perusosaaminen		5 ov
24. Käynnissäpito		5 ov
25. Yli 1 kV:n jakeluverkkoasennukset		5 ov
26. Muut valinnaiset opinnot		15 ov

## VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT

Ks. luku 3.3

---

# 3

## OPINTOJEN TAVOITTEET, KESKEISET SISÄLLÖT JA ARVIOINTI

### 3.1 YHTEISTEN OPINTOJEN TAVOITTEET, KESKEISET SISÄLLÖT JA ARVIOINTI

#### 3.1.A Pakolliset opinnot

##### 3.1.1 ÄIDINKIELI, 4 OV

##### 3.1.1.1 ÄIDINKIELI, SUOMI

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan tulee osata opiskelu- ja työyhteisössä puhua ja toimia tavoitteellisesti ja tarkoituksenmukaisesti yhteistyötilanteissa, kuten ryhmissä ja tiimeissä, sekä asiakaspalvelutilanteissa. Opiskelijan on ymmärrettävä sähköalaan liittyvien tekstien keskeiset käsitteet, olennainen sisältö ja tekstien tarkoitus. Lisäksi hänen tulee osata erottaa pää- ja sivuasiat toisistaan, purkaa syy- ja seuraussuhteita ja tehdä johtopäätöksiä lukemastaan. Hänen on osattava hankkia tietoa eri lähteistä nykyaikaista teknologiaa hyödyntäen. Hänen tulee suhtautua tietoon kriittisesti, eli hänen on osattava valikoida, arvioida ja tulkita tietoa eri näkökulmista ja välittää sitä suullisesti ja kirjallisesti. Opiskelijan tulee osata arvioida omaa äidinkielen taitoaan ja kehittää sitä jatkuvasti.

Opiskelu- ja työryhmän jäsenenä opiskelijan on osattava käyttää puheenvuoroja, perustella mielipiteensä ja ehdotuksensa, kuunnella aktiivisesti toisia ja ilmaista ajatuksiaan ymmärrettävästi. Hänen tulee omalta osaltaan vaikuttaa hyvän viestintäilmapiirin syntymiseen ja yhteisen tavoitteen saavuttamiseen. Hänen tulee kyetä kielellisessä ja sanatomassa viestinnässä kohteliaisuuteen ja joustavuuteen ja muuttamaan omaa kielenkäyttöään tilanteen mukaiseksi. Opiskelijan tulee pystyä tulkitsemaan myös sanatonta viestintää. Erilaisia viestijöitä ja viestintätapoja kohtaan hänen tulee osoittaa suvaitsevuutta ja tasa-arvoa.

- s Keskeinen sisältö on tiedon hallintataidot ja arviointi- sekä vuorovaikutustaidot.

Opiskelijan on osattava käyttää sähköalan perussanastoa toimiessaan työyhteisössä ja asiakaspalvelussa. Hänen tulee totuttautua suullisiin ja kirjallisiin kielenkäyttötapoihin niin, että hän osaa laatia ammattinsa ja yhteisönsä tavallisimmat kirjalliset työt, kuten asiakaspalvelun edellyttämät asiakirjat, raportit, muistiot, kirjelmät ja opinnäytetyön kirjallisen osuuden, sekä hallitsee puheviestintätilanteet, kuten puhelinasioimisen, keskustelut, neuvottelut ja kokoukset sekä selostukset ja raportoinnit. Hänen on osattava toimia työnhakutilanteissa ja laatia työpaikanhakuun liittyvät asiakirjat.

Hänen on osattava hyödyntää sähköalan ammattilehtiä ja muita viestintävälineitä. Hänen on osattava välittää tietoa muille ymmärrettävässä muodossa niin suullisesti kuin kirjallisestikin. Hänen tulee osata kehittää jatkuvasti viestintä- ja vuorovaikutustaitojaan ja osallistua työpaikansa viestinnän kehittämiseen.

- s Keskeinen sisältö on työelämän kielenkäyttötilanteissa toimiminen.

Opiskelijan tulee ymmärtää kielellisiä juuriaan. Hänen on ymmärrettävä kielen ja kulttuurin merkitys oman identiteettinsä kehittämisessä ja henkisessä hyvinvoinnissaan sekä työyhteisön henkilöstön ja sidosryhmien toiminnassa. Hänen tulee osata hankkia itseään rikastuttavia kokemuksia ja elämyksiä kirjallisuuden, teatterin, elokuvan ym. median käyttäjänä. Hänen on osattava analysoida ja tulkita kaunokirjallisiakin tekstejä. Hänen on ymmärrettävä suomalaisen puhekulttuurin ominaispiirteitä sekä äidinkielen ja kaksi- ja monikielisuuden ja monikulttuurisuuden merkitys, niin että hän osaa ottaa nämä huomioon yksityisissä ja työelämän viestintätilanteissa.

- s Keskeinen sisältö on kielen ja kulttuurin tunteminen.

### Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on

- ymmärrettävä, että eri tilanteissa puhutaan ja kirjoitetaan eri lailla, ja pystyttävä myös muuntamaan omaa kielenkäyttöään tilanteittain
- ymmärrettävä alaan liittyvien tekstien ydinasiat ja keskeisimmät käsitteet ja osattava käyttää sähköalan peruskäsitteitä myös omassa kielenkäytössään
- osattava hankkia ohjatusti ja ryhmässä tietoa eri lähteistä, tiedettävä sähköalan keskeiset aikakauslehdet ja tietokirjat ja tarvittaessa

osattava hyödyntää kirjastopalveluja ja nykyaikaista teknologiaa tiedon hankinnassa ja välittämisessä

- osattava ja uskallettava pyydettyä käyttäen puheenvuoroja opiskelija- ja työryhmien keskusteluissa ja pystyttävä niissä ilmaisemaan omat ajatuksensa ja mielipiteensä
- pystyttävä ottamaan – ainakin jossain määrin – muita keskustelijoita huomioon ja oltava tietoinen myös sanattoman viestinnän vaikutuksesta
- osattava täyttää työssään tarvittavia keskeisiä lomakkeita ja laatia luettava raportti
- osattava esitellä itsensä ja esittää asiansa
- osattava toimia asiallisesti asiakaspalvelutilanteissa
- löydettävä kirjallisuudesta, elokuvasta tai teatterista itseään kiinnostavaa luettavaa ja katsottavaa
- pystyttävä työskentelemään erilaisten ihmisten kanssa, myös monikulttuurisessa työyhteisössä
- oltava tietoinen omasta tavastaan viestiä ja osattava arvioida omaa äidinkielen taitoaan ja asettaa omia kehittymistavoitteita.

#### 3.1.1.2 ÄIDINKIELI, RUOTSI

Ruotsinkielisessä koulutuksessa äidinkielen kiitettävän tason tavoitteet ja keskeiset sisällöt, ovat samat kuin suomenkielisessä. Viimeisiin, kieltä ja kulttuuria koskeviin tavoitteisiin lisätään kuitenkin:

Opiskelijan on tunnettava ruotsin kielen asema Suomessa ja suomenruotsalaisten murteiden, puhekielen ja ruotsin yleiskielen erot. Hänen tulee ymmärtää ruotsin yleiskielen hallinnan merkitys ja hyöty työelämässä.

Arviointi, tyydyttävä (T1) lisätään vastaavasti:

- Opiskelijan tulee tuntea ruotsin kielen asema Suomessa ja ymmärtää kaksikielisyyden ja pohjoismaisen yhteenkuuluvuuden merkitys.

#### 3.1.1.3 ÄIDINKIELI, SAAME

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on tunnettava kielen keskeinen merkitys kulttuurin muodostajana, luojana ja välittäjänä. Hänen tulee saavuttaa toimiva kaksikielisyys ja hallita sähköalan ammattikieltä myös saamen kielellä. Opiskelijan saamelaisen kulttuurisen identiteetin tulee vahvistua sekä kielellisesti että tiedollisesti.

Opiskelijalla tulee olla vahva kielellinen identiteetti, niin että hän voi kehittää saamen kielen taitoaan ja säilyttää yhteydet saamelaiseen kulttuuripiiriin. Hänen on osattava vertailla saamen kulttuurin ja kielen piirteitä vastaaviin suomalaisiin. Opiskelijan on tunnettava saamenkielistä kirjallisuutta ja saamen kulttuuriperinnettä niin, että hän kiinnostuu kirjallisuudesta ja taiteista saamen kielellä.

- s Keskeinen sisältö on saamen kielen ja kulttuuriperinnön erityispiirteiden hallitseminen.

Opiskelijan on hallittava saamen kielen rakenne ja oikeakielisyys ja osattava saamen kielen puheilmaisuuden vivahteita eri viestintätilanteissa. Hänen on osattava verrata saamen kielen perusteita sukulaiskieleen, suomen kieleen. Hänen on hallittava saamen kielen oikeinkirjoitus ja osattava kehittää kirjallista ilmaisuaan. Opiskelijan tulee osata laatia saameksi oikeakielisiä asiatekstejä, esim. tiedotusmateriaalia, projekti-suunnitelmia, hakemuksia ja kirjeitä. Hänen tulee kehittää saamen kielen suullisia ja kirjallisia taitojaan ja arvioivaa lukemistaan.

- s Keskeinen sisältö on saamen kielen suullinen ilmaisukyky ja kirjoitustaito eri tarkoituksissa.

Opiskelijan on osattava viestiä saamen kielellä ammattiinsa liittyvistä kysymyksistä. Hänellä on oltava valmiudet toimia sähköalan ammateissa ja kehittää ammattitaitoaan saamen kielellä niin, että hän pystyy toimimaan saamelaiskulttuurin parissa vastaavassa ammatissa. Opiskelijan tulee tuntea saamelaiselinkeinojen historiaa ja nykypäivää. Hänen on osattava hankkia tietoja eri välineistä, ja hänellä on oltava kyky kriittiseen ajatteluun.

- s Keskeinen sisältö on sähköalan keskeisten käsitteiden hallitseminen saamen kielellä.

### Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on

- tunnettava saamen kielen ja kulttuurin merkitys identiteetilleen
- tunnettava saamen kielen ja kulttuurin keskeiset erityispiirteet
- osattava tuottaa työhönsä ja ammattiinsa liittyviä keskeisiä saamenkielisiä asiatekstejä
- osattava käyttää saamen kieltä suullisesti eri tilanteissa.

- osattava käyttää omaan ammattiinsa liittyviä keskeisiä saamenkielisiä käsitteitä niin, että hänellä on valmiudet toimia sähköalan keskeisimmissä työtehtävissä ja kehittää ammatillista osaamistaan omalla kielellään.

#### 3.1.1.4 ÄIDINKIELEN JA SUOMEN/RUOTSIN KIELEN OPINNOT VIERASKIELISILLÄ OPISKELIJOILLA, 5 OV

Opintojen tavoitteena on toimivan kaksikielisyyden saavuttaminen. Se edellyttää sekä suomen/ruotsin kielen että opiskelijan oman äidinkielen taitojen kehittämistä. Opiskelijan tulee osata puhuttua ja kirjoitettua suomen/ruotsin yleiskieltä sekä hallita sähköalan ammattikieltä voidakseen osallistua tasaveroisesti, aktiivisesti ja itsenäisesti koulutukseen, pystyä harjoittamaan ammattiaan sekä kehittääkseen itseään ja toimiakseen yhteiskunnan jäsenenä.

Tavoitteena on, että opiskelija saavuttaa sellaisen äidinkielen tason, että hän voi pitää yhteyksiä omaan kulttuuriinsa ja pystyy kehittämään itsenäisesti äidinkielen taitoaan ja hyödyntämään sitä.

##### 3.1.1.4.1 Oman äidinkielen opinnot

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on saavutettava toimiva kaksikielisuus ja hallittava opiskelemaansa alan ammattikieltä myös omalla äidinkielellään. Tavoitteena on opiskelijan kulttuurisen identiteetin vahvistuminen ja kielellinen ja tiedollinen kehittyminen.

Opiskelijalla tulee olla vahva kielellinen identiteetti, niin että hän voi säilyttää kieli- ja kulttuurisiteensä siihen kulttuuripiiriin, jossa on kasvanut. Hänellä tulee olla tietoa oman kulttuurinsa ja kielensä piirteistä, niin että hän voi verrata niitä vastaaviin suomalaisiin piirteisiin. Opiskelijan tulee tutustua oman kielensä ja kulttuuripiirinsä kirjallisuuteen ja kulttuuriperinteeseen niin, että hän voi kiinnostua kirjallisuudesta ja muista taiteista omalla kielellään.

- s Keskeinen sisältö on oman kielen ja kulttuuriperinnön erityispiirteiden tunteminen.

Opiskelijan tulee tuntea oman äidinkiелensä rakennetta ja oikeakielisyyttä ja osata kielensä puheilmaisuuden eri vivahteita. Hänen tulee tottua myös vertaamaan kielensä perusteita suomen/ruotsin kieleen. Hänen on käytettävä suullista ja kirjallista äidinkielen taitoaan aktiivisesti. Opiskelijan on tunnettava äidinkiелensä käyttömahdollisuuksia ja sen vaih-

telua omalla kielialueella ja totuttava vertaamaan kielenkäyttötilanteita suomalaisiin.

- s Keskeinen sisältö on oman äidinkielen suullinen ilmaisukyky ja kirjoitustaito mahdollisuuksien mukaan eri tarkoituksissa.

Opiskelijan on osattava viestiä omalla äidinkielellään sähköalan kysymyksistä. Hänellä tulee olla valmiudet kehittää tarvittaessa ammattitaitoaan omalla kielellään niin, että hän pystyy toimimaan oman kulttuurinsa parissa vastaavassa ammatissa. Opiskelijan on pystyttävä hankkimaan lisätietoja eri välineistä myös omalla kielellään ja vertailemaan kriittisesti eri lähteitä.

- s Keskeinen sisältö on sähköalan keskeisten käsitteiden tunteminen omalla äidinkielellä.

Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on

- tunnettava oman kielensä ja kulttuurinsa tärkeimpiä piirteitä ja kulttuurisia juuriaan
- osattava ilmaista itseään suullisesti kulttuuripiirinsä yhteisössä tavallisimmissa kielenkäyttötilanteissa
- osattava käyttää ammattiin liittyviä keskeisiä käsitteitä, niin että hänellä on valmiudet kehittää ammatillista osaamistaan omalla äidinkielellään.

3.1.1.4.2 Suomi/ruotsi toisena kielenä -opinnot

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on ymmärrettävä suomen-/ruotsinkielisen suullisen viestinnän keskeiset sisällöt ja kyettävä seuraamaan vaivattomasti opinnoissa käsiteltävää asiaa sekä kyettävä osallistumaan työskentelyyn. Hänen tulee ymmärtää kirjallisen oppimateriaalin keskeiset sisällöt ja pystyä käyttämään niitä opinnoissa etenemiseen. Hänen tulee tutustua kirjallisuuteen ja erilaisiin tekstilajeihin suomeksi/ruotsiksi ja mahdollisuuksien mukaan äidinkielellään saadakseen niistä virikkeitä ja elämyksiä. Hänen tulee olla selvillä suomalaisen kulttuurin yleisimmistä sanattoman viestinnän keinoista, tunnistaa suomen/ruotsin kielen eri tilanteisiin liittyvää ja sosiaalista vaihtelua sekä osattava käyttää eri viestintätilanteisiin ja tekstilajeihin sopivia kielellisiä keinoja. Hänen on pystyttävä

osallistumaan sosiaaliseen kanssakäymiseen sekä perehdyttävä harrastuksiin ja osattava seurata itseään ja ammittiaan koskevaa yhteiskunnallista keskustelua lehdistöstä ja muista tiedotusvälineistä.

- s Keskeinen sisältö on suullisen ja kirjallisen viestinnän ydinasioiden ymmärtäminen.

Opiskelijan on kyettävä käyttämään kieltä arkielämän tilanteissa suullisesti ja kirjallisesti. Hänen tulee tunnistaa keskeiset, merkitykseen vaikuttavat suomen/ruotsin kielen ääntämisen erityispiirteet ja tuntea suomen/ruotsin kielen intonaatiota. Hänen on totuttava tuottamaan erilaista kirjallista materiaalia ja opittava muotoilemaan ajatuksiaan ymmärrettävästi suomeksi/ruotsiksi myös kirjallisessa muodossa. Hänen on tuotettava rohkeasti erilaisia tekstejä, opittava ammatissaan tarpeellisten tekstien käyttö ja selviydyttävä keskeisestä asiointikirjoituksesta. Opiskelijan on tunnettava suomen/ruotsin kielen keskeisiä rakenteita ja osattava käyttää kieltä rohkeasti suullisesti ja kirjallisesti. Hänen on tunnistettava suomen/ruotsin kielen vaikeampien rakenteiden merkitykset asiayhteydessä. Hänen on tunnettava suomen/ruotsin kielen oikeinkirjoitusjärjestelmän perusteet. Hänen tulee tottua tarkastelemaan äidinkieltä ja suomen/ruotsin kielen eroja ja yhtäläisyyksiä.

- s Keskeinen sisältö on suomen/ruotsin kielen perusrakenteiden tunteminen ja käyttö ja ymmärrettävän viestin tuottaminen suullisesti ja kirjallisesti.

Opiskelijan on tunnettava sähköalan ammattisanasto ja sanontatavat. Hänen on ymmärrettävä sekä suullisesti että kirjallisesti sähköalalla tarvittavia työskentely- ja käyttöohjeita sekä ymmärrettävä alansa työturvamääräykset. Hänen tulee osata ilmaista ammattialansa keskeiset asiat ymmärrettävästi suomen/ruotsin kielellä sekä suullisesti että kirjallisesti ja mahdollisuuksien mukaan myös äidinkielellään. Opiskelijan tulee osata käyttää kieltä viestintätilanteen mukaan työyhteisössään ja asiakaspalvelussa ja tietää, miten suomalaiset ilmaisevat kohteliaisuutta. Hänen on tunnettava suomalaisen työkuulttuurin keskeiset piirteet ja osattava toimia niiden mukaisesti. Hänen tulee voida suomen/ruotsin kielen taitojen avulla syventää ammatti-identiteettiään ja ammattiympäristöään.

- s Keskeinen sisältö on sähköalan hyvä kielenkäyttö.

Opiskelijan on ymmärrettävä äidinkielen ja kaksikielisyyden merkitys. Hänen tulee tuntea omat juurensa ja arvostaa omaa kulttuuriaan sekä

käyttää rohkeasti äidinkieltään ja kehittää näin itsetuntoaan ja identiteettiään. Hänen on tunnettava suomalaisen yhteiskunnan keskeiset toimintatavat ja tutustuttava suomalaiseen kulttuuriin. Hänen on tutustuttava suomen/ruotsin kielellä yhteiskunnallisiin oikeuksiinsa ja velvollisuuksiinsa. Hänen tulee ymmärtää kulttuurien välistä vuorovaikutusta ja kulttuuristen ristiriitojen syitä sekä käsitellä niitä rakentavasti. Hänen tulee suhtautua kunnioittavasti ja suvaitsevaisesti erilaisiin ihmisiin ja näkemyksiin sekä kyetä pohtimaan erilaisia näkökulmia rohkeasti ja kriittisesti.

- s Keskeinen sisältö on kielen ja kulttuurin merkityksen tunteminen ja kulttuurinen vuorovaikutus.

Opiskelijan on osattava työskennellä vastuullisesti sekä yksin että ryhmässä. Hänen on osattava hakea tietoa eri lähteistä, käyttää sanakirjoja ja tehdä muistiinpanoja itsenäisesti sekä käyttää kirjallista ja tietoverkoissa olevaa aineistoa kielitaitonsa kehittämiseksi ja opintojensa edistämiseksi. Hänen tulee harjaantua kriittiseen ajatteluun. Hänen on pystyttävä käyttämään suomen/ruotsin kieltä tarkoituksenmukaisten oppimisasiirien omaksumiseen.

- s Keskeinen sisältö on hyvien opiskelutaitojen omaksuminen ja elinikäinen oppiminen.

### Arviointi, tyydyttävä (T1)

#### Opiskelijan on

- ymmärrettävä suomen-/ruotsinkielisen suullisen viestinnän keskeisin sisältö niin, että hän selviytyy tavallisissa kielenkäyttötilanteissa opinnoissa ja sähköalan työssä
- ymmärrettävä opintoihin, työhön ja ammattiin sekä yhteiskunnalliseen elämään liittyvän kirjallisen materiaalin keskeisin sisältö
- osattava käyttää suomen/ruotsin kielen keskeisimpiä rakenteita sekä sähköalan keskeistä ammattisanastoa, niin että hän osaa ymmärrettävästi ilmaista itseään sekä suullisesti että kirjallisesti työssä ja ammattiin liittyvissä kysymyksissä
- suoriuduttava ohjattuna kirjallisista tehtävistä
- osattava kysyä neuvoa ongelmatilanteissa
- osattava ohjattuna arvioida kielitaitonsa kehittymistä ja asettaa tavoitteita sen kehittymiselle

- tunnettava suomalaisia tapoja ja työkulttuuria ja ymmärrettävä kulttuuristen erojen syitä, niin että hän pystyy toimimaan monikulttuurisissa työryhmissä ja yhteisöissä
- osattava ohjattuna työskennellä itsenäisesti ja hakea ryhmässä tietoa eri tietolähteistä
- osattava kansalaisena toimia ja ilmaista itseään suomen/ruotsin kielellä.

### 3.1.2 TOINEN KOTIMAINEN KIELI, 1/2 OV

#### 3.1.2.1 TOINEN KOTIMAINEN KIELI, RUOTSI, 1 OV

Ammatillisessa peruskoulutuksessa kielitaidon taitotaso ruotsin kielessä on sama kuin yleisen kielitutkinnon asteikolla 1–3. Jos opiskelija on suorittanut yleisen kielitutkinnon vaaditulla tasolla, häneltä edellytetään lisäsuorituksia oman alan ammattikielessä.

#### Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on tunnettava ruotsin kielen ja kulttuurin merkitys monikulttuurisessa Suomessa ja osattava toimia asianmukaisesti pohjoismaisissa yhteyksissä.

Opiskelijan on selviydyttävä rutiininomaisista päivittäiseen elämään, työhön, omaan maahan ja kulttuuriin liittyvistä puhetilanteista, vaikka ei itse pystyisikään ylläpitämään keskustelua. Hänen tulee osata toimia työhön liittyvien käskyjen, kieltojen ja kehotusten mukaan. Hänen on selviydyttävä tavanomaisimmista asiakaspalvelutilanteista sekä kasvotusten että puhelimesta ja osattava tarvittaessa pyytää tarkennusta tai selvennystä. Opiskelijan on pystyttävä lukemaan lyhyitä, tekstejä kuten ruokalista, aikatauluja ja mainoksia sekä työhön liittyviä käyttö-, työ- ja turvaohjeita. Hänen on osattava hakea ammatissa tarvittavaa lisätietoa apuneuvoja käyttäen. Hänen tulee osata kirjoittaa lyhyitä työhön liittyviä muistiinpanoja, ohjeita ja tilauslistoja.

- s Keskeinen sisältö on sähköalan työtehtävissä ja pohjoismaisissa yhteyksissä toimiminen.

## Arviointi, tyydyttävä (T1)

## Opiskelijan on

- ymmärrettävä tuttuja ja yksinkertaisia omaan elämään liittyviä suullisia ja kirjallisia sanoja ja ilmauksia, jotka käsittelevät häntä itseään ja lähiympäristöä
- ymmärrettävä lyhyiden ja yksinkertaisten omaan työhön ja työturvallisuuteen liittyvien kirjallisten ja suullisten viestien keskeinen sisältö ja osattava toimia niiden mukaan
- osattava muutamalla sanalla palvella asiakasta ainakin keskeisissä työtilanteissa
- osattava täyttää tavallisimpia työhönsä liittyviä standardin mukaisia lomakkeita.

## 3.1.2.2 TOINEN KOTIMAINEN KIELI, SUOMI, 2 OV

Peruskoulun 1.–6. vuosiluokilta alkaneen oppimäärän perusteella

Tavoitteet ja keskeinen sisältö, kiitettävä taso

Opiskelijan tulee osata kohdata, ymmärtää ja puhutella rohkeasti suomenkielisiä asiakkaita, esimiehiä ja työtovereita ja osata pyyntöjen, ohjeiden ja keskustelun perusteella toimia tarkoituksenmukaisesti sähköalan tavallisissa työ- ja kielenkäyttötilanteissa. Hänen on ymmärrettävä varsinkin ammattiasioita käsittelevää puhetta ja tekstiä ja osattava viestiä suullisesti sekä kasvokkain että puhelimitse, tarvittaessa myös kirjallisesti, esimerkiksi sähköpostitse, telekopioitse tai kirjeitse. Hänen tulee ymmärtää ja osata täyttää alansa lomakkeita, laskuja, tilauslomakkeita ja tarkistusluetteloita sekä pystyä laatimaan lyhyitä selosteita ja raportteja. Hänen on ymmärrettävä asiakkaan toivomus tai tarkoitus ja pystyttävä esittelemään sähköalan tuotteita tai palveluja, selittämään niiden toiminnot sekä mahdolliset viat tai virheet. Hänen on osattava esittää mielipiteitä ja kohteliaisuuksia sekä ylläpitää keskustelua. Hänen on kyettävä keskustelemaan työtehtävistään ja -käytännöistä myös suomeksi sekä kyettävä lukemaan sähköalan esitteitä, määräyksiä, ohjeita ja tiedotteita. Hänen tulee kyetä seuraamaan alansa ja yhteiskunnan tapahtumia myös suomenkielisten esitteiden, tietoverkkojen, joukkotiedotusvälineiden ja ammattijulkaisujen avulla.

- s Keskeinen sisältö on sähköalan työtehtävissä toimiminen ja tiedonhankinta.

## Arviointi, tyydyttävä (T1)

### Opiskelijan on

- ymmärrettävä lyhyiden ja yksinkertaisten omaan työhön ja työ-  
turvallisuuteen liittyvien kirjallisten ja suullisten viestien sisältö ja  
osattava toimia niiden mukaan
- ymmärrettävä ja ainakin keskeisissä ammattitilanteissa osattava pal-  
vella asiakkaita
- osattava täyttää tavallisimpia työhönsä liittyviä lomakkeita
- osattava kirjoittaa tiedote tai laatia apuneuvojen avulla lyhyt amma-  
tillinen selostus suomeksi.

Peruskoulun 7.–9. vuosiluokilta alkaneen oppimäärän perusteella

## Tavoitteet ja keskeinen sisältö, kiitettävä taso

Opiskelijan tulee ymmärtää suomen kielen osaamisen tärkeys työelä-  
mässä ja kaksikielisessä yhteiskunnassa. Hänen on reagoitava ja osatta-  
va toimia myös suomeksi ainakin rutiininomaisissa työtehtävissä, ym-  
märrettävä asiakkaan tai muun keskustelukumppanin asia tai toivomus,  
osattava vastata kysymyksiin ja pyytää lisätietoja. Hänen tulee ymmär-  
tää määräykset, osata ainakin apuneuvojen avulla lukea suomenkieli-  
siä, työtehtäviin liittyviä ohjeita, mainostekstejä, tiedotteita ja manuaaleja  
sekä pystyä jonkin verran keskustelemaan suomenkielisten esimiesten,  
työtovereiden ja vieraiden kanssa. Opiskelijan on osattava selvittää tar-  
vittavat osoitteet, työvälineet, tiedot ja menettelytavat myös suomen-  
kielisistä lähteistä, ja hänen on uskallettava pyytää apua ja kysyä asioita  
suomeksi. Esimiehilleen, työtovereilleen ja vieraille hänen tulee pystyä  
auttavasti kertomaan vähän itsestään, työstään ja kokemuksistaan. Ko-  
kouksissa hänen tulee uskaltaa sanoa mielipiteensä myös suomeksi, ja  
hänen tulee pystyä apuneuvojen avulla laatimaan suomenkielisiä vies-  
tejä, selityksiä ja tilauksia.

- s Keskeinen sisältö on  
asiakkaan palveleminen suomeksi keskeisissä tilanteissa sekä  
informaation hankkiminen suomenkielisistä lähteistä, ainakin  
apuneuvojen avulla.

## Arviointi, tyydyttävä (T1)

## Opiskelijan on

- osattava kohdata asiakas, esimies tai työtoveri ja ymmärtää ja osata palvella heitä suomeksi joissakin tavallisissa tilanteissa
- osoitettava ymmärtäneensä mainoksen tai tärkeän ohjeen pääsisältö toimimalla sen mukaan tai selittämällä, mitä asia koskee
- osattava kirjoittaa joitakin viestejä suomeksi ja täyttää apuneuvojen avulla yksinkertainen työtehtäviin liittyvä lomake tai tarkistusluettelo.

## 3.1.3 VIERAS KIELI, 2 OV

Ammatillisessa peruskoulutuksessa vieraan kielen opetussuunnitelman tavoitteet ja arviointi on eriytetty sen mukaan, onko opiskelijan valitsema kieli hänelle A- vai B-kieli. Valittu vieras kieli voi olla opiskelijalle aivan uusikin kieli, jolloin sovelletaan B-kielen tavoitteita ja arviointia. A- ja B-kielillä tarkoitetaan seuraavaa:

- A-kieli = peruskoulun 1.–6. vuosiluokilla (ent. ala-aste) alkava vieras kieli
- B-kieli = peruskoulun vuosiluokilta 7.–9. (ent. yläaste) alkava vieras kieli.

Ammatillisessa peruskoulutuksessa kielitaidon taitotaso on vieraassa kielessä A-kieli sama kuin yleisen kielitutkinnon asteikolla 2–5 ja B-kieli sama kuin 1–3. Jos opiskelija on suorittanut yleisen kielitutkinnon vaaditulla tasolla, häneltä edellytetään lisäsuorituksia oman alan ammattikielessä.

## 3.1.3.1 VIERAS KIELI, A-KIELI, 2 OV

## Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan tulee selviytyä arkielämän puhetilanteista ja osata kuvata tapahtumia, kokemuksiaan, toiveitaan ja pyrkimyksiään sekä kertoa maastaan ja kulttuuristaan. Hänen tulee ymmärtää keskeiset ajatukset tavanomaisesta normaalitempoisesta puheesta ja henkilökohtaisista kirjeistä ja viesteistä sekä osata tarvittaessa pyytää tarkennuksia. Hänen on pystyttävä osallistumaan keskusteluun ja kirjoittamaan henkilökohtaisia kirjeitä ja viestejä aiheista, jotka ovat tuttuja ja henkilökohtaisesti kiinnostavia ja koskevat arkipäivän elämää, esimerkiksi perhettä, harrastuksia, matkustamista ja ajankohtaisia asioita.

- s Keskeinen sisältö on yksityishenkilönä toimiminen kansainvälisessä maailmassa.

Opiskelijan tulee osata viestiä asiallisesti ja kohteliaasti oman alansa asiakaspalvelutilanteissa työntekijänä sekä kasvotusten että puhelimes- sa. Hänen tulee osata esitellä sähköalan tuotteita ja palveluita ja keskustella niistä asiakkaan kanssa muun muassa vastaamalla tuotteita ja palveluksia koskeviin tavallisiin kysymyksiin. Opiskelijan on osattava kertoa tutuissa tilanteissa työpaikastaan, työstään, työtehtävistä, materiaaleista ja työvälaineistä vieraskieliselle työtoverille tai vierailijalle. Hänen tulee osata kertoa oman maan työpaikkakulttuuriin, myös työturvallisuuteen ja ympäristön huomioon ottamiseen, kuuluvista normeista ja tavoista sekä tuntea keskeiset kohdekielialueen vastaavat normit ja tavat. Hänen on ymmärrettävä työhön ja tuotteeseen liittyviä kirjallisia ja suullisia ohjeita, kuten telekopioita, sähköpostiviestejä ja mainoksia siten, että osaa toimia asianmukaisesti. Hänen tulee ymmärtää työstä ja tuotteesta annettua palautetta, soveltaa tietojaan ja taitojaan ja perustella tarvittavat ratkaisut ja korjaukset.

Opiskelijan on pystyttävä toimimaan kansainvälisissä työyhteisöissä, jolloin hänen on osattava kysymällä hankkia työhönsä liittyviä lisäohjeita ja osattava lukea sähköalan kirjallisuutta. Hänen tulee käyttää tarvittaessa apuneuvoja, myös uusinta teknologiaa. Hänen on osattava kirjoittaa työhönsä liittyviä yksinkertaisia, yhtenäisiä tekstejä, kuten tilauksia, ohjeita ja viestejä.

- s Keskeinen sisältö on työntekijänä toimiminen kansainvälisessä työyhteisössä.

Arviointi, tyydyttävä (T1),

Opiskelijan on

- ymmärrettävä helpohkoja omaan elämään liittyviä suullisia ja kirjallisia viestejä ja osattava hakea aktiivisesti tietoa esimerkiksi ruokalistaista, aikatauluista ja esitteistä
- ymmärrettävä lyhyitä ja yksinkertaisia sähköalan työhön ja työturvallisuuteen liittyviä kirjallisia ja suullisia viestejä ja osattava toimia niiden mukaan
- osattava hakea tietoa vieraskielisistä esittelylehtisistä, ohjeistoista ja luetteloista
- osattava kertoa itsestään ja kuvailla elinolojaan ja sähköalan työtehtäviä
- osattava kirjoittaa tavanomaisia henkilökohtaisia viestejä ja täyttää sähköalan työhön liittyviä henkilötieto- ja muita lomakkeita.

### 3.1.3.2 VIERAS KIELI, B-KIELI, 2 OV

#### Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan tulee osata esittää yksinkertaisia kysymyksiä ja vastata käsiteltäessä välitöntä, konkreettista ympäristöä ja häntä itseään, kun puhe-kumppani puhuu hitaasti ja selkeästi. Hänen tulee osata pyytää tarvittaessa selvennystä. Hänen tulee osata viestiä suullisesti ja sanaton viestintää käyttäen esimerkiksi esittäytyessään, tehdessään ostoksia ja hankkiessaan matkalippuja ja majoitusta. Hänen on ymmärrettävä muun muassa yksinkertaisia sanontoja ja lauseita sisältäviä ohjeita, mainoksia ja luetteloja, jotka liittyvät niin yksityis- kuin työelämänkin hyvin tuttuihin aiheisiin. Hänen tulee osata kirjoittaa lyhyitä, yksinkertaisia, henkilökohtaisia viestejä, kuten kortteja, ja täyttää yksinkertaisia, standardin mukaisia työhön liittyviä ja henkilötietolomakkeita. Hänen on osattava vastaanottaa työhön liittyviä suullisia ja kirjallisia viestejä ja toimia tilanteen vaatimalla tavalla itsenäisesti tai toisten avustuksella.

- s Keskeinen sisältö on toimiminen yksityis- ja työelämän vuorovaikutustilanteissa.

#### Arviointi, tyydyttävä (T1)

##### Opiskelijan on

- ymmärrettävä tuttuja sanoja ja ilmauksia, jotka koskevat häntä itseään ja välitöntä työympäristöä
- ymmärrettävä esimerkiksi tutuista ilmoituksista, luetteloista ja työohjeista ilmauksia ja sanoja sekä yksinkertaisia lauseita
- pystyttävä muutamalla sanalla kertomaan itsestään ja työstään
- pystyttävä kirjoittamaan lyhyt, yksinkertainen viesti, joka liittyy tavanomaisiin sähköalan työtehtäviin, sekä täyttämään henkilötietolomakkeita.

## MATEMAATTIS-LUONNONTIETEELLISET OPINNOT

### 3.1.4 MATEMATIIKKA, 3 OV

#### Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan tulee osata tulevassa ammatissaan monipuolisesti soveltaa matematiikkaa ja käyttää sitä ongelmanratkaisussa. Opiskelijan on osattava sujuvasti peruslaskutoimitukset, kuten prosenttilaskenta ja yksiköiden muuntaminen, ammattiinsa liittyvissä tehtävissä. Hänen on osattava ilmaista suureiden välisiä yhteyksiä kirjainlausekkeiden avulla ja muotoilla työ- ja arkielämän ilmiöitä matemaattisiksi malleiksi, kuten yhtälöiksi, lausekkeiksi, taulukoiksi ja piirroksiksi. Opiskelijan tulee osata ratkaista matemaattisia tehtäviä yhtälöillä, päättelemällä ja kuvaajien avulla. Opiskelijan on osattava soveltaa geometriaa alan vaatimassa laajuudessa, esimerkiksi laskea pinta-aloja ja tilavuuksia ja käyttää mitta-kaavaa.

- s Keskeinen sisältö on ammatissa esiintyvien matemaattisten tehtävien ratkaisu käyttäen hyväksi peruslaskutoimituksia, mallintamista ja geometriaa.

Opiskelijan on osattava käyttää laskimia ja tietokonetta tehtävien ratkaisuisissa. Hänen on osattava arvioida saatujen tulosten luotettavuutta, tarkkuutta ja mielekkyyttä. Hänen on osattava itsenäisesti kerätä tietoa ja laatia tiedoista omaa alansa koskevia tilastoja, taulukoita ja kuvaajia. Hänen on osattava lukea ja tulkita tilastoja. Opiskelijan tulee osata soveltaa arki- ja työelämässä tarvittavaa talousmatematiikkaa, kuten kustannus-, verotus- ja lainalaskelmia.

- s Keskeinen sisältö on tuloksen oikeellisuuden arvioiminen sekä tilastojen ja taulukoiden tekeminen ja tulkinta sekä talousmatematiikka.

#### Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan tulee osata

- laskea ammatissaan tarvittavat yhteen-, vähennys-, kerto- ja jakolaskut oikein
- laskea prosenttiosuudet ja käyttää yksiköitä oikein
- ratkaista tavallisimpia sähköalalla esiintyviä matemaattisia ongelmia joko päättelemällä tai kuvaamalla ongelmat yhtälöiden avulla

- käyttää laskinta ja tietokonetta apuna sähköalan keskeisten maattisten tehtävien ratkaisemisessa
- lukea sähköalaa koskevia tilastoja, taulukoita ja graafisia esityksiä
- laskea käyttämiensä yleisimpien kappaleiden pinta-aloja ja tilavuuksia
- laskea materiaali- ja valmistuskustannuksia tekemilleen töille.

### 3.1.5 FYSIIKKA JA KEMIA, 2 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan tulee osata ammattinsa kannalta tärkeimmät fysiikan lainalaisuudet, esimerkiksi lämmön siirtyminen, ilman kosteus ja lämpölaajeneminen. Hänen on osattava käyttää tarvittamiaan sähkölaitteita turvallisesti ja taloudellisesti. Hänen on osattava työskennellä ergonomisesti, ja sitä varten hänen on tunnettava ergonomiaan liittyvää fysiikkaa.

- s Keskeinen sisältö on ammattitaidon saavuttamiseksi ja työkyvyn ylläpitämiseksi tarvittavan fysiikan osaaminen.

Opiskelijan on osattava työssään ottaa huomioon ympäristön ja ammatin kannalta keskeisiä kemian ilmiöitä, ja sitä varten hänen on tunnettava tavallisimpien alkuaineiden ja yhdisteiden (esimerkiksi happi, typpi, vety, hiili ja sen oksidit, tärkeimmät hapot, emäkset, suolat, hiilihydraatit, rasvat, valkuaisaineet) kemiallisia ominaisuuksia. Hänen on osattava säilyttää ja käyttää oikein sekä hävittää asianmukaisesti sähköalalla tarvittavia aineita ja tarvikkeita. Hänen on osattava työskentelyssään ottaa huomioon aineiden erityisominaisuudet niin, ettei vaaranna omaa, muiden eikä ympäristön turvallisuutta. Opiskelijan on osattava tunnistaa ja tulkita sähköalalla käytettävien aineiden ja materiaalien sekä alan tuotteiden merkinnöistä niiden terveyteen ja turvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä ja osattava toimia tilanteen edellyttämällä tavalla.

- s Keskeinen sisältö on sähköalan kannalta keskeisten kemiallisten ilmiöiden tunteminen ja ottaminen huomioon omassa työskentelyssä sekä alalla käytettävien aineiden asianmukainen käyttö, säilytys ja hävittäminen.

Opiskelijan tulee osata työssään ja yksityiselämässään toimiessaan ottaa huomioon luonnon lainalaisuudet ja toimia niiden mukaisesti ympäristöä ja energiaa säästämällä. Opiskelijan tulee osata kuvata jonkin sähkö-

alalla käytettävän/valmistettavan tuotteen elinkaari ja siihen liittyvät energian muunnokset.

- s Keskeinen sisältö on elinkaariajattelu ja siihen liittyvä energiatalous.

Opiskelijan on osattava tehdä havaintoja ja mittauksia sähköalaan liittyvistä keskeisistä fysiikan ja kemian ilmiöistä. Hänen on osattava tulkita fysiikan ja kemian mittaustuloksia ja tehdä niistä johtopäätöksiä. Hänen tulee osata arvioida saatujen mittaustulosten luotettavuutta, tarkkuutta ja mielekkyyttä. Hänen on osattava dokumentoida tulokset sähköalan laatuvaatimusten mukaisesti ja esittää ne esimerkiksi taulukoina tai kuvaajina. Hänen tulee osata itsenäisesti hankkia työskentelyssään tarvittavaa tietoa eri lähteistä, suhtautua tietoon kriittisesti ja muokata sitä käytännölliseen muotoon. Hänen on osattava soveltaa fysiikan ja kemian tietojaan käyttämällä taloudellisia ja ympäristöä säästäviä työtapoja ja tekniikoita.

- s Keskeinen sisältö on kokeellinen työskentely ja tulosten oikeellisuuden arviointi sekä tulosten dokumentointi.

### Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- tunnistaa ammattinsa kannalta tavallisimpiin työtehtäviin liittyvät keskeiset fysiikan ja kemian ilmiöt ja lainalaisuudet
- työskennellä aiheuttamatta vaaraa itselleen, muille tai ympäristölle ja käyttää turvallisesti ja taloudellisesti erilaisia laitteita, kuten sähkölaitteita
- säilyttää ja käyttää työssään tarvittavia kemikaaleja oikein ja hävittää jätteet asianmukaisesti
- tunnistaa ja tulkita sähköalalla käytettävien/valmistettavien keskeisten aineiden ja materiaalien merkinnöistä niiden terveyteen ja turvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä ja osattava toimia merkintöjen edellyttämällä tavalla
- kuvata jonkin tuotteen elinkaari
- tehdä ohjeen mukaan harjoiteltuja mittauksia, kirjata mittaustulokset ja laatia tuloksista luettava raportti.

## HUMANISTIS-YHTEISKUNNALLISET OPINNOT

## 3.1.6 YHTEISKUNTA-, YRITYS- JA TYÖELÄMÄTieto, 1 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan tulee osata toimia aktiivisesti oppilaitoksessaan ja muissa opiskeluunsa liittyvissä toimintaympäristöissä, kuten toisissa oppilaitoksissa, työyhteisöissä ja ulkomaisessa opiskelijavaihdossa. Hänen tulee tuntea opiskeluunsa sekä omaan ikäkauteensa liittyvät oikeudet ja velvollisuudet sekä kansalaisen perusoikeudet ja velvollisuudet, ymmärtää yhteiskunnallinen vastuunsa ja toimia sen mukaisesti. Hänen on osattava toimia yhteiskunnan osallistuvana jäsenenä. Lisäksi hänen on tiedettävä keskeisiltä osin EU:n toiminta ja sen vaikutus kansalaisen toimintaan.

- s Keskeinen sisältö on yhteisön ja yhteiskunnan jäsenenä ja EU-kansalaisena toimiminen.

Opiskelijan tulee osata hoitaa omaa talouttaan ja taloudelliset velvoitteensa, kuten verot. Hänen on ymmärrettävä verojen merkitys hyvinvointipalvelujen rahoituslähteenä sekä tunnettava Suomen sosiaaliturva, niin että hän osaa hakea sitä tarvitessaan. Hänen tulee ymmärtää kotitalouksien ja yritystoiminnan vaikutus työllisyyteen sekä kansantalouteen, niin että hän edistää niitä kuluttajana ja asiakaspalvelijana. Hänen tulee ymmärtää Suomen asema suhteessa muihin maihin ja ottaa toiminnassaan huomioon kestävän kehityksen periaatteet.

- s Keskeinen sisältö on kotitalouksien ja yritysten toimimisen keskeinen vaikutus Suomen kansantalouteen.

Opiskelijan on osattava hakeutua aktiivisesti työmarkkinoille tai johonkin kansalaistoimintaan. Hänen on osattava työllistyäkseen esitellä osaamisensa työnantajille tai sidosryhmille ryhtyessään yrittäjäksi, jolloin hänen on osattava arvostaa ammattiaan ja ammattitaitoaan. Hänen tulee ottaa toiminnassaan huomioon, että kaikilla ihmisillä on samat kansalaisoikeudet ja -velvollisuudet. Hänen tulee tuntea työmarkkinoiden toiminnan periaatteet, toimintatavat ja keskeiset sopimusmenettelyt, niin että hän osaa tehdä alansa työsopimuksen ja huolehtia oikeuksistaan ja vastuistaan työyhteisön jäsenenä. Hänen on tunnettava oikeutensa kansainvälisillä työmarkkinoilla ja osattava hakea työtä erityisesti EU-maista.

- s Keskeinen sisältö on työyhteisön jäsenenä ja työmarkkinoiden menettelytapojen mukaan toimiminen.

### Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on

- osattava toimia oppilaitoksessaan ja työssäoppimispaikoissa niiden sääntöjen mukaisesti
- osattava toimia opiskeluunsa ja omaan ikäkauteensa liittyvien oikeuksien ja velvollisuuksien mukaisesti
- osattava toimia yhteiskunnan jäsenenä kansalaisen perusoikeuksien ja velvollisuuksien mukaisesti
- osattava ohjattuna suunnitella omaa talouttaan ja huolehtia siihen liittyvistä velvoitteista
- tunnettava oikeutensa ja velvollisuutensa työntekijänä ja osattava hakea työtä, tehdä osaltaan työsopimus sekä noudattaa siinä sovittuja asioita
- osattava pohtia omaa kuluttajakäyttäytymistään ja sen vaikutusta työllisyyteen ja kansantalouteen
- osattava ohjattuna etsiä tietoa EU:n päätöksenteosta ja työmarkkinoista.

## LIIKUNTA JA TERVEYSTIETO

### 3.1.7 LIIKUNTA JA TERVEYSTIETO, 2 OV

Liikunnan tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan tulee omaksua keskeiset taidot ja tiedot terveellisen ja liikunnallisen elämäntavan edistämiseksi. Hänen on osattava laatia itselleen henkilökohtainen liikuntaohjelma, noudattaa sitä ja arvioida sen vaikutuksia. Hänen tulee osata hyödyntää liikuntaa oman terveyden, hyvinvoinnin ja toiminta- ja työkyvyn ylläpitäjänä ja edistäjänä. Hänen on osoitettava toiminnallaan ja tiedoillaan ymmärtävänsä toisaalta liikunnan ja terveyden ja toisaalta terveyden ja toiminta- ja työkyvyn väliset yhteydet ja kyettävä arvioimaan toiminta- ja työkykyään eri menetelmillä.

- s Keskeinen sisältö on henkilökohtaisen liikuntaohjelman laatiminen, noudattaminen ja seuranta.

Opiskelijan tulee osata hankkia monipuolisen liikunnan avulla terveyttä, mielihyvää ja myönteisiä kokemuksia ja elämyksiä erilaisissa ympäristöissä kaikkina vuodenaikoina. Hänen tulee osata arvioida saamiaan kokemuksia ja elämyksiä. Hänen tulee olla vastuuntuntoinen ja ottaa huomioon toiset vuorovaikutustilanteissa. Hänen tulee noudattaa sopimuksia ja aikatauluja, ottaa vastuuta ja auttaa toisia liikunta- ja muissa tilanteissa.

- s Keskeinen sisältö on liikunnan eri muotojen harjoittaminen erilaisissa ympäristöissä.

### Terveystiedon tavoitteet ja keskeiset sisällöt

Opiskelijan on osoitettava toiminnallaan ja tiedoillaan kykyä ja halua ylläpitää ja edistää terveyttä. Hänen on osoitettava ymmärtävänsä, mikä merkitys mielenterveydellä, ihmissuhteilla ja seksuaalisuudella on yksilön toimintakykyyn, sekä osoitettava tuntevansa tupakoinnin ja päihitteiden vaikutus terveyteen. Hänen on osattava ehkäistä terveyttä kuluttavia ja edistää terveyttä uudistavia tekijöitä. Hänen on osoitettava olevansa tietoinen liikunnan, ravinnon ja terveyden välisistä yhteyksistä.

Hänen on osattava tunnistaa työn ja terveyden väliset yhteydet, ammattialansa kannalta keskeiset kuormitustekijät ja osattava kehittää työskentelytapojaan ja työympäristöään turvalliseksi ja terveelliseksi yhteistyössä muiden kanssa.

Hänen on hallittava työnsä tavallisimmat ensiaputilanteet ja työnsä ergonomiset vaatimukset. Hänen on osattava käyttää työterveyshuollon palveluita ja työ- ja työpaikkaliikunnan mahdollisuuksia työkyvyn ylläpitämiseksi.

- s Keskeiset sisällöt ovat terveyttä ylläpitävä toiminta työssä ja vapaa-aikana sekä työperäisten riskitekijöiden ja tapaturmien ehkäiseminen.

### Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on

- osattava ohjattuna laatia itselleen henkilökohtainen liikuntaohjelma ja osattava toteuttaa sitä
- osattava toimia terveyttä edistävällä tavalla ja kyettävä arvioimaan toiminta- ja työkykyään jollakin menetelmällä
- noudatettava sopimuksia ja aikatauluja tai sovittava muutoksista sekä tehtävä oma osuutensa liikunnassa ja muissa tilanteissa

- osoitettava olevansa tietoinen terveyttä edistävästä tavoista ja tottumuksista
- osattava tunnistaa ammattialansa kannalta keskeiset kuormitustekijät ja osattava kehittää ohjattuna työtapojaan ja työympäristöään turvalliseksi ja terveelliseksi yhteistyössä muiden kanssa
- osattava hakea apua ja ohjausta terveyden sekä työ- ja toimintakyvyn ylläpitämiseksi.

## TAITO- JA TAIDEAINEET

### 3.1.8 TAIDE JA KULTTUURI, 1 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan tulee osallistua aktiivisesti taide- ja kulttuuriharrastuksiin ja uudistaa oman kouluyhteisönsä kulttuuria esimerkiksi osallistumalla yhteisön esteettisen, visuaalisen ja auditiivisen ilmeen kehittämiseen ja ylläpitämiseen. Hänen tulee ymmärtää taiteen merkitys omassa elämässään ja tuntea sen ilmenemismuotoja monikulttuurisessa yhteiskunnassa. Hänen on osattava myös hankkia ja käsitellä median välittämää tietoa.

- s Keskeinen sisältö on osallistuminen paikkakunnan tai kouluyhteisön taide-elämään ja kulttuuritapahtumiin.

Opiskelijan on osattava hyödyntää sähköalan perinteitä ammattialansa tehtävissä ja arvostettava niitä. Hänen on osattava ottaa huomioon omassa toiminnassaan asiakkaan kulttuuriin liittyviä arvoja, jolloin hänen tulee olla tietoinen, että taide ilmenee eri kulttuureissa erilaisena.

- s Keskeinen sisältö on sähköalan perinteeseen tutustuminen ja sen hyödyntäminen.

Opiskelijan tulee osata tehdä omien ajatuksiensa ja mielikuviansa avulla jokin taiteen tai taiteiden tuotos, jolloin hänen tulee osata edetä tiedon hankinnasta ja ideoinnista valmiiseen tuotokseen. Hänen on osattava ottaa huomioon materiaalien valinnassa ja työskentelyssään ekologisen kestävyuden vaatimuksia. Hänen on osattava arvioida omaa ja muiden työskentelyä ja tuotoksia ja käyttää saamaansa palautetta työskentelynsä kehittämiseen. Opiskelijan on osattava tunnistaa työ- ja elinympäristönsä esteettisiä ominaisuuksia ja osattava arvioida niiden vaikutuksia elämän laatuun.

- s Keskeinen sisältö on oman tuotoksen tekeminen ja ympäristötietoisuus.

Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on

- osattava osallistua paikkakuntansa taide- ja kulttuuritapahtumiin
- osattava ohjattuna osallistua viihtyisän ja toimivan koulu yhteisön ja työympäristön kehittämiseen
- osattava ohjattuna hankkia tuotoksiaan varten median välittämää tietoa ja arvioida sitä
- osattava omassa toiminnassaan ottaa huomioon työn tai palvelutilanteen kannalta keskeisiä asiakkaan kulttuuriin liittyviä arvoja.
- osattava ottaa työskennellessään huomioon energian ja luonnonvarojen säästäminen mm. materiaalien valinnassa.
- osattava ohjattuna itselleen ja ammattialalleen sopivimmalla tavalla luoda käsin tai muita tapoja käyttäen jokin omia ajatuksiaan, tunteitaan ja mielikuviaan ilmaiseva tuote.

3.1.B Valinnaiset opinnot

3.1.9 PAKOLLISTEN OPINTOJEN VALINNAISET LISÄOPINNOT

Valinnaisina opintoina voidaan valita kohdan 3.1.A opintojen lisäopintoja. Oppilaitos määrittää näiden opintojen tavoitteet, keskeiset sisällöt ja arvioinnin.

3.1.10 YMPÄRISTÖTIETO, 4 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava toimia kestävän kehityksen ja luonnon monimuotoisuuden puolesta, ja hänen tulee osata tehdä eettisesti ja taloudellisesti kestäviä valintoja sekä kansalaisena että ammattihenkilönä, jolloin hänen tulee tiedostaa kestävän kehityksen välttämättömyys ja ymmärtää ihmisen toiminnan yhteydet ympäristöön ja luonnon tasapainoon paikallisesti ja maailmanlaajuisesti. Hänen tulee ymmärtää luonnonvarojen käyttöönoton ja jalostamisen, hyödykkeiden kuluttamisen sekä jätteiden ja päästöjen keskinäiset yhteydet ja osata punnita niitä luonnon ja ympäristön suojelun kannalta.

Opiskelijan tulee arvostaa ympäristöään ja ottaa huomioon, että ihmisillä on oikeus terveelliseen ympäristöön niin, että hän osaa arvioida oman toimintansa ja kulutustottumustensa vaikutuksia ympäristön tilaan ja pyrkii muuttamaan kulutus- ja tuotantotapoja sekä vaikuttamaan aktiivisesti kuluttajana edistääkseen ympäristökuormitusta vähentävää tuotekehittelyä. Hänen on tunnettava alansa ympäristöriskit ja osattava käyttää ympäristönsuojelun keinoja niiden minimoimiseksi.

Opiskelijan tulee arkielämässä ja ammatissa toimiessaan tiedostaa ympäristökysymysten monimutkaisuus ja ristiriitaisuus ja osata ratkaista tehdessään ottaa huomioon erilaisia näkökulmia. Opiskelijan on osattava etsiä ympäristöä koskevaa tietoa ja arvioida omien kulutusvalintojensa suoria ja välillisiä ympäristövaikutuksia.

Opiskelijan tulee arvostaa elinympäristöään ja kulttuuriperinnettä. Hänen on osattava huolehtia asuin- ja työympäristöjen toimivuudesta, esteettisyydestä, viihtyisyydestä ja terveellisyydestä. Hänen tulee suhtautua vastuullisesti visuaaliseen ja auditiiviseen kulttuuriympäristöön ja kansalliseen kulttuuriperintöön. Hänen tulee toimia oppilaitoksessa kestävästä kehitystä edistävästi. Hänen on osattava vaikuttaa lähiympäristönsä kehittämiseen.

- s Keskeinen sisältö on luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen, ekologinen kuluttaminen ja toimiminen kestävästä kehitystä edistäen.

### Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- käyttää Suomen luontoa virkistytymiseen ja hyödyntää sen antimia luontoa kunnioittaen
- tehdä ohjattuna kestäviä valintoja kuluttajana ja ammatissa
- ottaa huomioon työhönsä liittyvät ympäristöriskit
- toimia vastuullisesti yksittäisissä tilanteissa sekä osattava kysyä tarvittaessa neuvoa
- noudattaa työpaikan ympäristömääräyksiä oman työnsä kannalta
- pitää koulu-, työ- ja asuinympäristönsä siistinä ja puhtaana
- pohtia markkinoinnin vaikutuksia omaan kulutuskäyttäytymiseensä ja arvioida omaa kulutustaan kestävästä kehityksen näkökulmasta
- ohjattuna etsiä eri lähteistä ammattiin liittyvää ympäristötietoa ja soveltaa sitä omassa työssään.

### 3.1.11 TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIikka, 4 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava aktiivisesti ja vastuullisesti käyttää tieto- ja viestintäteknikkaa tiedon hankinnan ja käsittelyn sekä tiedon tuottamisen ja viestinnän välineenä omaan alaansa kuuluvissa tehtävissä sekä osallistuvana yhteiskunnan jäsenenä. Hänen tulee osata käsitellä tiedostoja eli hakea, tallentaa ja kopioida niitä ja lähettää niitä sähköpostina. Hänen on osattava käyttää tekstinkäsittely-, taulukkolaskenta-, piirto- ja tietokantaohjelmaa sekä liittää taulukoita ja kuvia tekstiin. Hänen on osattava käyttää monipuolisesti tietoteknisiä laitteita ja niiden tarjoamia mahdollisuuksia myös itsenäiseen opiskeluun. Hänen tulee osata hyödyntää tietotekniikan tarjoamia mahdollisuuksia elinikäiseen oppimiseen ja yhteistyöhön verkostojen avulla. Opiskelijan on osattava käyttää erilaisia hakupalveluita, suhtautua kriittisesti löytämäänsä informaatioon ja muuttaa sitä toimivaksi. Hänen on osattava käyttää tiedon välittämiseen erilaisia tietoliikennepalveluja.

- s Keskeinen sisältö on tietotekniikan, erilaisten tietolähteiden ja tietoliikennevälineiden käyttäminen omalla ammattialalla ja yksityiselämässä.

Arviointi, tyydyttävä (T1)

- Opiskelijan on osattava
- käyttää yhtä tekstinkäsittelyohjelmaa
  - hakea, tallentaa ja kopioida tiedostoja
  - esim. internetistä etsiä tarvitsemaansa tietoa
  - käyttää sähköpostia
  - käyttää ohjattuna tietoliikennepalveluja.

### 3.1.12 ETIIKKA, 4 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan tulee osata hankkia tietoa oman alansa eettisistä kysymyksistä sekä arvioida omaan elämäänsä, ihmissuhteisiin, yhteiskuntaan, ympäristöön, työelämään, yritystoimintaan ja ammatteihin liittyviä arvoja ja eettisiä ongelmia. Hänen tulee osata arvioida arvojen, normien, hyveiden ja katsomusten merkitystä omassa elämässään ja ihmisten välisissä suhteissa. Hänen on osattava keskustella eettisistä ja katso-

muksellisista kysymyksistä, käsitellä niitä ja esittää niistä perusteltuja näkemyksiä. Hänen tulee osata keskustella työelämään ja sähköalaan liittyvistä eettisistä ongelmatilanteista.

- s Keskeinen sisältö on etiikkaan, elämäntaitoon ja ammatti- ja yhteiskuntaetiikkaan liittyvien kysymysten pohdinta opiskelijan elämän kannalta.

Opiskelijan on osattava tehdä eettisesti perusteltuja arvovalintoja ja arvioida niiden vaikutuksia ihmisarvon, oikeudenmukaisuuden ja kestävä kehityksen kannalta. Hänen on osattava ratkaista sekä itsenäisesti että yhdessä toisten kanssa arvo- ja normiristiriitoja eettisesti hyväksyttävällä tavalla, erityisesti sähköalan työelämän kysymyksissä. Hänen on osattava toimia vastuullisesti ja eettisesti kestäväällä tavalla ristiriitatilanteissa ja oltava halukas osallistumaan oman alansa arvopohjan ja eettisten periaatteiden kehittämiseen.

- s Keskeinen sisältö on sähköalan arvo- ja normiristiriitojen ratkaiseminen ja vastuullinen ja eettinen toiminta ristiriitatilanteissa.

#### Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- ohjattuna pohtia omaan elämäänsä ja ihmissuhteisiinsa liittyviä arvoja sekä eettisiä ja elämäntieteellisiä kysymyksiä
- perustella omia arvovalintojaan
- ratkaista työyhteisön jäsenten kanssa sähköalaan liittyviä arvo- ja normiristiriitoja eettisesti kestäväällä tavalla
- toimia ohjattuna vastuullisesti ja eettisesti kestäväällä tavalla myös ammattiinsa liittyvissä ristiriitatilanteissa
- ohjattuna etsiä tietoa alansa eettisistä kysymyksistä.

#### 3.1.13 KULTTUURIEN TUNTEMUS, 4 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava toimia eri kulttuureista tulevien ihmisten kanssa. Tähän kuuluvat esim. tutustuminen, tervehtiminen, vieraiden vastaanottaminen, fyysinen reiviiri, sopivuuden rajat keskusteltaessa sekä miesten ja naisten erilaiset roolit, pukeutumiseen ja käyttäytymiseen liittyvät ohjeet ja myös kirjoittamattomat säännöt ja menettelytavat.

- s Keskeinen sisältö on käyttäytyminen ja pukeutuminen eri tilanteissa sekä työtovereiden, asiakkaiden ja vieraiden kohtaaminen.

Opiskelijan on tunnistettava sähköalalla vallitsevia eri kulttuurien välisiä eroja työpaikkakäyttäytymisessä, -hierarkiassa ja työhön liittyvässä suhdetoiminnassa ja pystyttävä käyttäytymään asiallisesti tavallisissa työpaikalla esiin tulevissa tilanteissa, varsinkin asiakaspalvelussa.

- s Keskeinen sisältö on organisaatioympäristön ja tehtävän mukaan joustava käyttäytyminen.

Opiskelijan on osattava esittää toisten kulttuurien edustajille maansa kulttuuripiirteitä, kuten keskeistä historiaa, nähtävyyksiä, taiteita, urheilusaavutuksia ja viihdettä, sekä tarkemmin oman alansa taitoja, työtapoja ja innovaatioita.

- s Keskeinen sisältö on tavallisimpien kulttuuripiirteiden tunnistaminen, tunteminen ja esitleminen.

Opiskelijan tulee osata suhteuttaa kotiseutunsa ja maansa merkittäviä tapahtumia ja aikakausia naapurimaiden ja maailman historiaan. Hänen on osattava pohtia eri maiden tulkintoja historiallisista tapahtumista. Hänen on osattava vertailla maansa ja Euroopan keskeisiä kulttuurivirtauksia ja -vaikuttajia.

- s Keskeinen sisältö on Suomen ja lähimaiden keskeisen kulttuurihistorian ja nykytilanteen tunteminen ja vertaileminen.

Opiskelijan tulee tuntea sähköalan saavutuksia muissa maissa.

- s Keskeinen sisältö on sähköalan merkittävimpien saavutusten tunteminen.

#### Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- ohjattuna etsiä tietoa eroista ihmisten päivittäisessä toiminnassa Suomessa ja joissakin muissa maissa
- kohdata myös ulkomaalaiset työtoverit, asiakkaat ja vieraat ilman suuria kulttuurikonflikteja

- kertoa ulkomaalaisille vieraille keskeisiä asioita Suomesta ja työstään
- etsiä tietoa ja kertoa sähköalan saavutuksista jossakin toisessa maassa tai tunnistaa sähköalan palvelusta, tuotteesta tai työtavasta eri maista peräisin olevia piirteitä
- hakea ohjattuna tietoa vieraista maista ja niiden kulttuureista.

### 3.1.14 PSYKOLOGIA, 4 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan tulee pystyä tiedostamaan oma oppimistyylinsä ja kehittämään omaa oppimistaan perehdyttyään oppimisen perusmekanismeihin. Hänen tulee pystyä tavallisissa työelämän tilanteissa selittämään ja ymmärtämään sekä omaa että muiden ihmisten toimintaa soveltaen psykologian perustietoa ihmisen ajattelusta, havainnoimisesta, persoonallisuudenpiirteistä, tunteista ja muista käyttäytymistä säätelevistä mekanismeista. Hänen on osattava psykologian tiedon avulla tiedostaa omia ja toisten tunteita ja asenteita sekä osattava työelämässä hallita tunteitaan ja asenteitaan tilanteen vaatimalla tavalla. Hänen tulee osata käyttää psykologian tietoa itsetuntemuksensa ja minäkuvansa kehittämiseen.

- s Keskeinen sisältö on ihmisen toiminnan selittäminen ja ymmärtäminen kognitiivisen psykologian ja persoonallisuuspsykologian avulla ja oppimisen ja itsetuntemuksen kehittyminen.

Opiskelijan tulee selviytyä erilaisissa asiakaspalvelu- ja ryhmätyötilanteissa perehtymällä ryhmän ja tiimin toiminnassa vaikuttaviin psykologisiin tekijöihin. Hänen tulee perehtyä työpaikan ihmissuhteiden dynamiikkaan, ja hänen on osattava toimia työpaikan eri rooleissa yhteistyökykyisesti. Hänen on kyettävä toimimaan erilaisten ihmisten kanssa työyhteisössään. Hänen tulee osata tunnistaa erilaisia johtamistapoja ja työkuultuureja sekä osata toimia niiden mukaan.

- s Keskeinen sisältö on työpaikan ihmissuhde- ja vuorovaikutustilanteissa toimiminen sekä toiminnan selittäminen ja ymmärtäminen sosiaali- ja organisaatiopsykologian avulla.

Opiskelijan tulee perehtyä motivaation vaikutukseen ihmisen tavoitteelliseen toimintaan työssä ja vapaa-aikana niin, että hän osaa sen avulla selittää ja arvioida omaa suoriutumistaan sekä parantaa suorituskyykyään.

Hänen on ymmärrettävä työhön sitoutumisen ja ryhmään samaistumisen vaikutus työsuorituksiin ja työssä viihtymiseen sekä pyrittävä ottamaan se omassa toiminnassaan huomioon.

- s Keskeinen sisältö on motivaatio, samaistuminen ja sitoutuminen sekä niiden vaikutus omiin ja toisten työsuorituksiin.

Opiskelijan tulee osata aktiivisesti vaikuttaa työyhteisön hyvinvointiin perehdyttyään psyykkiseen työ- ja toimintakykyyn vaikuttaviin keskeisiin psyykkisiin tekijöihin ja toiminnan säätelymekanismeihin. Hänen tulee tiedostaa omaan jaksamiseen ja stressinhallintaan vaikuttavia psyykkisiä tekijöitä ja hänen on osattava vaikuttaa niihin jaksamistaan edistävasti. Hänen tulee perehtyä ihmisten psyykkisiin ongelmiin, kriiseihin ja mielenterveyshäiriöihin niin, että hän osaa tarvittaessa hakea niihin apua.

- s Keskeinen sisältö on psyykkisen työ- ja toimintakyvyn ylläpitäminen ja avun hakeminen psyykkisiin ongelmiin.

#### Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on

- tiedettävä oppimistapahtumaan vaikuttavia keskeisiä tekijöitä ja osattava ohjattuna arvioida omaa oppimistaan
- osattava selittää psykologian avulla ihmisen toimintaa tavallisissa työelämän tilanteissa sekä omaa toimintaansa arki- ja työelämän tilanteissa
- osattava soveltaa psykologian keskeisintä tietoa toimiessaan työpaikan tavanomaisissa asiakaspalvelu- ja vuorovaikutustilanteissa
- osattava ottaa huomioon motivaation, samaistumisen ja sitoutumisen merkitys omaan suoriutumiseensa
- osattava pohtia omia mahdollisuuksiaan edistää psyykkistä työ- ja toimintakykyään.

### 3.1.15 YRITYSTOIMINTA, 4 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava kehittää ja arvioida erilaisia liikeideoita ja valita niistä opiskeluunsa liittyvä sekä kehittää sitä ja suojata se. Hänen on pystyttävä ilmaisemaan liikeideansa visuaalisesti ja kirjallisesti sekä ideoimaan ja tuottamaan sen pohjalta tuotteita ja palveluja. Hänen tulee ottaa tuotekehittelyssä huomioon kestävän kehityksen vaatimus. Opiskelijan tulee pystyä asettamaan liikeidealleen taloudellisia tavoitteita.

- s Keskeinen sisältö on liikeidean ja tuotteen kehittäminen.

Opiskelijan on osattava punnita oman yrityksen perustamisen vaihtoehtoja sekä yrittäjäksi ryhtymisen vaikutuksia työuraansa ja yksityiselämäänsä. Hänen tulee hallita tavallisimpien yritysmuotojen perusominaisuudet ja erot sekä niihin liittyvät vastuut ja verotus, niin että hän hallitsee yrityksen perustamiseen liittyvän menettelyn ja alan yrittämisen erityispiirteet. Hänen on osattava laatia yrityksen perustamiseen liittyvät asiakirjat ja muuttaa yritysmuotoa yrityksen eri vaiheissa.

- s Keskeinen sisältö on yrityksen perustaminen.

Opiskelijan tulee osata palvella asiakaslähtöisesti sekä yrityksen sisäisiä että ulkoisia asiakkaita. Hänen on osattava soveltaa myynnin aikaansaamiseksi ja asiakaskontakteissaan tarvekeskeistä lähestymistapaa. Hänen on osattava toimia niin, että asiakkaat ovat tyytyväisiä, mikä mahdollistaa yritystoiminnan menestymisen ja jatkuvuuden. Hänen tulee osata ottaa huomioon asiakassuhteissa tuotevastuu ja kuluttajan oikeudet.

- s Keskeinen sisältö on asiakaspalvelu ja myynti.

Opiskelijan tulee osata hahmottaa markkinoinnin kokonaisuus tuotteen tai palvelun elinkaaren eri vaiheissa. Hänen on osattava selvittää markkinointiin vaikuttavia sisäisiä ja ulkoisia tekijöitä. Hänen on osattava määrittää tuotteille tai palveluille oikeat kohderyhmät ja keskittää markkinointisuunnittelunsa näihin. Hänen on osattava käyttää tiedonhankintaan eri kanavia ja hyödyntää tilastoja ja tiedostoja. Näiden pohjalta opiskelijan tulee osata suunnitella opintoyrityksensä markkinointia ja päättää hinnoista, tuotteista, saatavuudesta ja markkinointiviestinnästä.

Päätöksiä tehdessään hänen on osattava toimia asiakaslähtöisesti ja tavoitella pitkäkestoisia asiakassuhteita.

- s Keskeinen sisältö on yrityksen ja tuotteen markkinointi.

Opiskelijan on osattava toimia eettisten arvojen mukaisesti yritystoiminnassaan. Hänen on osattava suunnitella opintoyrityksensä toiminnan laajuus ja tarvittavat resurssit sekä rahoitus. Hänen on osattava budjetoida toimintansa ja seurata yrityksensä menestymistä. Opiskelijan on osattava laskea opintoyrityksensä tuotot ja kustannukset ja hinnoitella opintoyrityksensä tuote tai palvelu sekä ottaa huomioon alennusten vaikutus kannattavuuteen. Niiden pohjalta hänen on osattava laatia tuloslaskelma ja tase ja analysoida toimintansa muutostarpeita. Hänen tulee tietää, mistä vertailulukuja on saatavissa, ja osata käyttää niitä toimintansa suunnittelussa. Hänen on kyettävä opintoyrityksessään riskien ottoon ja hallintaan. Opiskelijan on osattava liikeideansa alaan kuuluvat palkanlaskun periaatteet ja kustannusvaikutukset. Hänen on osattava laatia palkanmaksuun liittyvät ilmoitukset verottajalle ja vakuutusyhtiölle.

- s Keskeinen sisältö on yrityksen talouden seuraaminen.

Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on

- oltava oma-aloitteinen ja osattava arvioida mahdollisuuksiaan ammatinharjoittajana
- osattava tutussa ryhmässä etsiä tietoa alansa pk-yrityksistä ja kehitellä koulutuksen aikana tekemiensä tuotteiden tai palvelujen pohjalta pienimuotoisia liike-ideoita
- osattava asettaa yritykselleen taloudellisia tavoitteita
- osattava markkinoida tuotettaan tai palveluaan lähiympäristössä ja palvella asiakkaita
- osattava hinnoitella tuote tai palvelu kannattavasti ja laskea toimintansa tuotot ja kustannukset
- osattava etsiä tietoa alansa yritystoimintaan liittyvistä eettisistä kysymyksistä ja pohtia ohjattuna omaa toimintaansa.

### 3.2 AMMATILLISTEN OPINTOJEN JA TYÖSSÄOPPIMISEN TAVOITTEET, KESKEISET SISÄLLÖT JA ARVIOINTI

#### 3.2.A Tutkinnon yhteiset ammatilliset opinnot

##### 3.2.1 Sähköalan perusosaaminen, 30 ov

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava ja haluttava noudattaa työaikoja, kyettävä työskentelemään ryhmän jäsenenä sekä otettava vastuu tekemästään työstä. Hänen on osattava säilyttää kaikki työtä koskevat dokumentit ja ymmärrettävä niiden tärkeys. Opiskelijan on osattava materiaalien, työkalujen ja laitteiden asianmukainen varastointi, kuljetus sekä käsittely, samoin kuin tarvittaessa niiden kirjaaminen ja merkitseminen.

- s Keskeinen sisältö on ammattialalla vaadittavan käyttäytymisen ja keskeisten menettelytapojen osaaminen.

Opiskelijan on osattava käyttöohjeiden mukaan asentaa ja käyttöönottaa tietokoneeseen liittyvät oheislaitteet, kuten tulostin, ja lisäkortit, kuten äänikortti, silloin kun se on melko vähäisin tiedoin mahdollista, sekä hänen on osattava ohjeen mukaan asentaa opiskelussa tarvittavia ohjelmia.

- s Keskeinen sisältö on tietokoneen käyttöönoton hallinta.

Opiskelijan on osattava käyttää tietokonetta tekstin, taulukoiden, kuvien yms. tuottamiseen laatiessaan opiskeluun liittyviä dokumentteja sekä yhdistää eri ohjelmilla luotuja aineistoja. Hänen on osattava käyttää tietokonetta viestintävälineenä ja apuna tiedon hankinnassa sekä osattava lähettää ja vastaanottaa sähköpostiviestejä.

- s Keskeinen sisältö on tietokoneen peruskäyttö ja tietojen hallinta.

Opiskelijan on tunnettava sähköiset perussuureet ja niiden fysikaaliset perusteet sekä riippuvuussuhteet, kuten Ohmin laki ja Kirchhoffin lait. Opiskelijan on osattava perussuureisiin liittyvät laskutehtävät ja osattava käsitellä suureita fysiikkaan liittyvinä ilmiöinä. Hänen on osattavaa käyttää oikein analogisia ja digitaalisia yleismittareita sekä oskilloskooppia. Hänen on mittaamalla osattava todeta erilaisten komponenttien kuten

vastuksen, kelan, kondensaattorin, diodin ja sähköparin, vaikutus tasa- ja vaihtosähköpiirin toimintaan sekä tunnettava magnetismin osuus sähkölaitteiden, kuten generaattorin, moottorin, releen ja muuntajan toiminnassa. Opiskelijan on tunnettava sähkövirran ja -jännitteen erilaiset vaikutukset ja esimerkkejä käytännön sovelluksista, sekä sähkön tuottamismenetelmät, jakeluverkon rakenne ja sähkönmyyntitariffit Suomessa. Hänen on osattava laatia peruskytkentöihin liittyviä virtapiiri-kaavioita.

- s Keskeinen sisältö on teoreettisen sähkötekniikan perusteet.

Oppilaan on tunnettava elektroniikan analogisten ja digitaalisten peruskomponenttien ominaisuudet sekä niistä muodostuvat peruskytkennät, joilla tässä tapauksessa tarkoitetaan kytkentöjä, kuten puoli- ja kokoaaltotasasuuntausta, jänniteregulaattoria, transistorikytkintä, transistorivahvistinta, operaatiovahvistinta ja oskillaattoria. Hänen on osattava peruskytkentöjen mekaaninen rakentaminen ja hänen on osattava liittää ja irrottaa juottamalla komponentteja piirilevyyn ja johtimia liittimiin ottaen huomioon ESD-suojaus (electro static discharge). Hänen on osattava analysoida analogisten ja digitaalisten peruskytkentöjen toimintaa sekä kytkentöihin liittyvien signaalien mittaamista normaaleilla mittalaitteilla. Opiskelijan on tunnettava peruskytkennöistä muodostuvat normaalit perussovellukset, kuten vahvistin ja virtalähde, ja osattava analysoida ja mitata niitä sekä laatia tehtäviin kytkentöihin liittyviä piirikaavioita ja lukea niitä.

- s Keskeinen sisältö on elektroniikan peruskomponentit, komponenttien käytön hallinta alan perussovelluksissa ja elektronisten peruspiirien mittaaminen.

Opiskelijan on osattava valita työkalunsa käyttötarkoituksen mukaan ja käyttää niitä oikein. Hänen on osattava ja haluttava huoltaa omat työkalunsa ja pitää ne käyttökunnossa. Opiskelijan on osattava käyttää työkaluja vahingoittamatta niitä, käsiteltävää kohdetta, itseään tai muita. Hänen on tunnistettava rakennusalan materiaalit, kuten puu, tiili, betoni ja rakennuslevyt, sähköalan asennustöiden kannalta ja osattava valita tarkoituksenmukaiset tarvikkeet ja työkalut niihin kiinnittämiseen sekä osattava valmistaa metalleista ja muoveista yksinkertaisia suoja- ja kiinnitystarvikkeita. Opiskelijan on tunnistettava yleisimmät sähköalalla käytettävät raaka-aineet ja kyettävä tulkitsemaan niiden kauppanimikkeet. Hänen on osattava valita ja käyttää työssään tarkoituksenmukaisia raaka-aineita ja noudattaa niiden käsittelyohjeita.

- s Keskeinen sisältö on käsityökalujen käyttö, sähköalan metalli- ja muovityöt sekä sähköalan raaka-aineet ja tarvikkeet.

Opiskelijan on osattava käyttää oikein kone-, puu- ja levyruuveja sekä karaniittejä, valita materiaalinmukaiset liimat ja suorittaa kyseessä oleva työ käyttöohjeiden avulla. Hänen on osattava liittää ja irrottaa juottamalla komponentteja piirilevyyn ja johtimia liittimiin sekä liittää teräskappaleita toisiinsa hitsaamalla ja puukappaleita toisiinsa naula- ja ruuviliitoksilla.

- s Keskeinen sisältö on eri liitostekniikkojen hallinta.

Opiskelijan on suoritettava hyväksytysti Suomen Pelastusalan keskusliiton perusteiden mukainen tulityökurssi sekä uuden sähkötyöturvallisuusstandardin (SFS 6002 ja KTM:n päätös 1194, työturvallisuus) mukainen kirjallinen koe ja ensiapukoulutus. Hänen on osattava selvittää suomalaisen sähkönjakelujärjestelmän rakenne sähköturvallisuuden kannalta ja menetelmät, joilla suojaudutaan sähköiskuilta ja -tapaturmilta, kuten suojavaadoitus, suojaerotus, suojaeristys ja suojajännite. Opiskelijan on osattava varmistaa työkohteen jännitteettömyys määräysten mukaan.

- s Keskeinen sisältö on työturvallisuuden ja sähkötyöturvallisuuden hallinta.

Opiskelijan on osattava tulkita koneenpiirustuksia, kuten valmistus- ja kokoonpanopiirustukset, sekä piirtää käsin ja tietokoneella yksinkertaisesta kappaleesta tarpeelliset kuvannot mitoituksineen ja mittakaavoineen. Hänen on osattava tulkita rakennusalan taso-, leikkaus-, julkisivu- ja asemapiirustuksia sekä piirtää ja tulkita erilaisia piirikaavioita.

- s Keskeinen sisältö on tekninen piirtäminen ja kuvienlukutaito.

Opiskelijan on osattava valita ja käyttää sähköalan asennustöissä käyttötarkoitukseen sopivia johtoja, kiinnitystarvikkeita ja liittimiä, kytkeä oikein perusvalaistuskytkenä ja tarkastaa suojavaadoituksen. Opiskelijan on käytettävä sähköalan tarvikkeista oikeita termejä keskustellessaan alan ammattihenkilön kanssa. Hänen on tunnettava sähköalalla käytettävät johtotiet ja osattava asentaa niihin johdot, kaapelit ja sähkökalusteet. Opiskelijan on osattava sähkölaitteiden kotelointiluokat ja

niiden merkinnät ja osattava valita sähköasennusmateriaalit tilaluokituksen mukaan. Hänen on osattava sähkölaitteiden käyttöolosuhteet ja tunnettava sähkötekniset ratkaisut, joita eri olosuhteissa voidaan käyttää.

- s Keskeinen sisältö on sähköasennusmateriaalien tuntemus ja käytöt.

Opiskelijan on tunnettava teollisten tuotantoautomaatiojärjestelmien periaate, yksi teollisuuden laatu- ja järjestelmä sekä erilaisia sähköalan tuotantoammattaja, niiden työnkuvia ja koulutusvaatimuksia.

- s Keskeinen sisältö on teollisen toimintaympäristön tunteminen.

### Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on

- käyttäytyvä ja esiinnyttävä moitteettomasti
- noudatettava työaikoja ja suoritettava annetut työtehtävät loppuun tai ilmoitettava ja selvitettävä, miksi työ on jäänyt kesken
- osattava kytkeä ja ottaa käyttöön oheislaitteet toimimaan tietokoneeseen
- osattava käyttää tietokonetta tekstin, taulukoiden, kuvien yms. tuottamiseen laatiessaan opiskeluun liittyviä dokumentteja
- osattava lähettää ja vastaanottaa sähköpostiviestejä
- osattava Ohmin laki ja Kirchhoffin lait sekä pystyttävä laskemaan peruslaskutehtäviä valmiiksi annettujen kaavojen avulla
- osattava mitata resistanssia, jännitettä ja virtaa analogisella sekä digitaalisella yleismittarilla
- osattava selvittää releen, muuntajan ja kolmivaiheikosulkumootorin toiminta
- tunnettava sähkövirran erilaiset vaikutukset sekä peruskytkentöihin liittyvät piirrosmerkit
- osattava analogisten ja digitaalisten peruskomponenttien ominaisuudet ja hallittava peruskytkentöjen mekaaninen rakentaminen
- tunnettava puoli- ja kokoaaltotasasuuntauksen periaate
- osattava peruskomponenttien piirrosmerkit
- osattava oskilloskooppia hyväksi käyttäen selvittää jännitteen amplitudi, jaksonaika ja taajuus
- osattava huolehtia omista ja yhteisistä työkaluista
- osattava valita sopivat työkalut johtimien kuorintaan ja ruuviliitosten tekemiseen
- osattava laitteiden ja johtojen kiinnitys ja yksinkertaisten suoja- ja kiinnitystarvikkeiden tekeminen annettujen yksinkertaisten ohjeiden ja opastuksen avulla

- käytettävä oikeita nimityksiä eri ruuvityypeistä sekä pystyttävä juottamalla liittämään ja irrottamaan komponentteja tai johtoja piirilevyyden aiheuttamatta vahinkoa
- suoritettava hyväksytysti tulityö- ja hätäensiapukurssi ja standardin (SFS 6002 ja KTM:n päätös 1194, työturvallisuus) mukainen kirjallinen koe sekä osattava varmistaa työkohteen jännitteettömyys määräysten mukaan
- tunnettava sähköalan työturvallisuusohjeet ja osattava noudattaa niitä
- osattava purkaa ja koota yksinkertainen laite valmistus- tai kokoonpanokuvia käyttäen
- pystyttävä tasokuvista osoittamaan oma sijaintinsa rakennuksesta
- tunnistettava eri piirustustyypit, kuten piirikaavio, lohkokaaavio, mekaanisen kappaleen mitoituspiirros ja rakennuspiirustus
- pystyttävä suoriutumaan vastaavasta aikaisemmin tekemästään asennustyöstä uudelleen annettujen yksityiskohtaisten ohjeiden mukaan
- tunnettava teollisen tuotantoautomaatiojärjestelmän periaate.

### 3.2.B Koulutusohjelmittain eriytyvät ammatilliset opinnot

#### 3.2.2 TEOLLISEN RAKENTAMISEN PERUSSÄHKÖTYÖT JA TUOTANNON SÄHKÖISET PERUSOHJAUKSET, 25 OV

Opiskelijan on osattava etsiä sähköturvallisuuslaista ja -asetuksesta sekä niihin liittyvistä kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksistä alaa koskevat tiedot. Hänen on osattava käyttää myös käsikirjaa SFS 139 ja kaikkiin sähköturvallisuustutkinto 2:een liittyviä julkaisuja tarvitsemansa tiedon hankkimiseen. Opiskelijan on osattava laatujärjestelmien tarkoitus ja periaate. Hänen on osattava sähköalalla yleisesti käytössä olevan sähköturvallisuuslaatujärjestelmän periaate ja osattava hyödyntää sitä toiminnoissaan.

- s Keskeinen sisältö on oppia käyttämään sähköturvallisuusmääräyksiin ja laatujärjestelmiin liittyviä julkaisuja sähköalan työtehtävissä.

Opiskelijan on osattava selvittää kohteen sähkö- ja PI-kaavioidokumenteista laitteiden asennuspaikat, tilaluokat ja tiloja koskevat, sähköiseen suojaukseen liittyvät määräykset ja ohjeet. Opiskelijan on osattava määrittää työssä tarvittavat telineet ja nostolaitteet, sekä varata asennustyötä varten tarvittavat työ- ja suojeluvälineet.

- s Keskeinen sisältö on asennusten työsuunnitelmien lukeminen ja ymmärtäminen.

Opiskelijan on osattava tilata sähköpiirustusten avulla oikeat putki- ja johtomateriaalit ja asennustarvikkeet, tunnettava yleisimmät asennusjohtimet, -johdot ja -kaapelit, sekä tiedettävä niiden rakenteet, sallitut vetolujuudet, taivutussäteet sekä asennuslämpötilat. Hänen on osattava asentaa putkitus- ja johdotusmateriaaleja eri asennusalustoille sekä asennusreiteille huomioiden materiaalien määräystenmukaisen mekaanisen suojauksen. Opiskelijan on osattava johdinten, johtojen ja kaapelien kuorinta-, päättämis- ja kytkentätyöt sekä niiden merkitseminen. Asennustöitä tehdessään hänen on osattava ottaa huomioon taloudellisuus ja asiakaspalvelu sekä toimia kustannustietoisesti. Opiskelijan on osattava asentaa maadoitus-, häiriösuojaus- ja ukkossuojausjohdotukset kytkentöineen niitä koskevien määräysten ja ohjeiden mukaisesti. Hänen on osattava valita, asentaa ja kytkeä sähkökuvista ilmenevät valaistuksen ohjaus- ja pistorasiakalusteet sekä asennuksiin liittyvät jako- ja haaroitusasiat valaisinpistorasioineen.

- s Keskeinen sisältö on putkitus-, johdotus- ja kalustustöiden hallinta.

Opiskelijan on osattava eri sähkömoottorirakenteet kytkentä- ja toiminta-periaatteineen. Hänen on osattava yleisimmät vakiokytkennät, käynnistimet ja käytöt, osattava suorittaa niiden mukaiset ohjaus- ja päävirtapiirien kytkennät sekä tunnettava moottorien mekaaninen asennus ja huolto. Opiskelijan on osattava moottorikäyttöjen tarvitsema ylikuormitus- ja oikosulkusuojaus.

- s Keskeinen sisältö on sähkömoottoriasennusten hallinta.

Opiskelijan on osattava asentaa sähkökeskukset erityyppisille asennusalustoille ja asennustiloihin, tehdä johdotukset keskuksiin kotelointiluokkaa heikentämättä ja mekaaninen suojaus huomioiden ja kytkeä keskukseen liittyvät johtimet, johdot ja kaapelit. Hänen on osattava tehdä tarvittavia lisäyksiä ja muutoksia kalustukseen ohjeiden mukaisesti sekä keskusasennuksiin liittyvät merkinnät.

- s Keskeinen sisältö on jakokeskusasennusten hallinta.

Opiskelijan on osattava suorittaa näiden järjestelmien asennusaikaiset silmämääräiset tarkastukset ja tarvittavat käyttöönottomittaukset, ennen kuin tehtyihin asennuksiin kytketään jännite. Hänen on osattava tehdä tarvittavat testaukset ja toimintakokeet. Hänen on osattava täyttää kohdetta varten laaditut mittauspöytäkirjat ja tehdä sähkökuviin tarkastuksien tai työn tekemisen aikana ilmenneet muutokset. Opiskelijan on tiedettävä käyttöönottotarkastuksen tärkeys ja merkitys, osattava varmennus- ja määräaikaistarkastusten edellytykset sekä noudatettava kaikkia turvallisuuteen liittyviä määräyksiä ja ohjeita asianmukaisesti. Hänen on osattavaa myös laskemalla varmistaa syötön automaattisen poiskytkennän toimivuus käyttäen apunaan valmiita malleja ja taulukko-tietoja.

- s Keskeinen sisältö on käyttöönottotarkastukset.

Opiskelijan on osattava huoltaa ja korjata yleisimpiä sähkötyökaluja ja sähkökäyttöisiä kulutuskojeita, kuten pistorasialiitännäiset käsityökalut, sähkölämmittimet, kiukaat ja liedet.

- s Keskeinen sisältö on sähkökäyttöisten pienkoneiden korjaus.

Opiskelijan on osattava selvittää tarvittavien kaapelien tyypit ja määrät automaatiojärjestelmien kaapelointipiirustusten avulla. Hänen on osattava yleisimmät syöttö-, ohjaus- ja instrumentointikaapelit sekä väyläkaapelit ja tiedettävä kyseisten kaapelien rakenteet. Hänen on tiedettävä, miten kaapelointi toteutetaan häiriösuojatusti, esimerkiksi reititys ja häiriösuojauksen kytkentäperiaate. Opiskelijan on osattava asentaa kaapelointien tarvitsemat hyllyt ja suojaputket sekä asentaa ja kiinnittää niihin suunnitelmien mukaiset kaapelit. Hänen on osattava kaapelinmenekin selvittämisen keinot ja osattava pitää kirjaa käytetyn kaapelin määrästä. Opiskelijan on osattava suojata kaapelit teräviltä reunoilta ja tiedettävä kaapelien sallitut taivutussäteet. Opiskelijan on osattava tehdä kaapelien kuorinta-, päättämisen- ja kytkentätyöt sekä kaapelien merkintätyöt.

- s Keskeinen sisältö on automaatiojärjestelmien kaapelointitöiden hallinta.

Opiskelijan on osattava selvittää laitteiston kokoonpanokuvasta tai luettelosta tarvittavat laitteet ja osattava asentaa ne asennuspiirustusten mukaisiksi. Hänen on osattava asettaa laitteiden osoitteet oikein joko mekaanisilla tai ohjelmallisilla asetuksilla. Opiskelijan on osattava asentaa ohjausjärjestelmän tarvitsemat apuenergiakaapeloinnit.

- s Keskeinen sisältö on ohjausjärjestelmien laitteistoasennukset.

Opiskelijan on osattava instrumentoinnissa käytettävät kiinnitys- ja asennustavat ja niissä tarvittavat työkalut sekä osattava toteuttaa asennukset. Hänen on osattava valita kiinnitysruuveille sopivat työkalut. Opiskelijan on osattava asentaa anturit ja toimilaitteet asennusohjeiden mukaisesti.

- s Keskeinen sisältö on instrumentointiin liittyvät asennustyöt.

Opiskelijan on osattava tehdä anturien ja toimilaitteiden asetusarvojen ja laitteiden mekaanisten asennusten hienosäätö asennussuunnitelmien ja käyttöohjeiden mukaisesti.

- s Keskeinen sisältö on anturien ja toimilaitteiden viritys.

Opiskelijan on osattava laatia pieni relepiirikaavio, kuten moottorin ohjauskaavio, joka sisältää käynnistyskytkimen, lämpösuojat, turvakytkimet, suunnanvaihtokytkimet ja niiden apureleet tai toimintaselostuksen avulla logiikkaohjelman valitsemallaan esitystavalla. Opiskelijan on osattava pienen ohjelman syöttäminen logiikkapiirille logiikan ohjelmointiympäristöä käyttäen. Hänen on osattava tehdä yksinkertainen ohjelmamuutos, kuten lukituksen lisääminen, poistaminen tai vakioarvon muuttaminen ja kenttäväylään liittyvät muutokset, kuten laitteen lisääminen ja osoitteen muuttaminen.

- s Keskeinen sisältö on releohjaukset ja ohjelmoitavan logiikan ohjelmointi.

Opiskelijan on osattava tehdä ohjaus- ja mittauspiirien tarkistukset piireittäin, kuten mitata signaalit logiikalta kentälle ja päinvastoin. Näihin töihin katsotaan kuuluviksi ohjelman kulun seuranta, pakko-ohjaukset ja monitorointi. Opiskelijan on osattava tehdä dokumentoinnin päivitykset. Hänen on hallittava asennusten muutostöiden kirjaamista ja osattava kirjata muutos asennuspiirustuksiin.

- s Keskeinen sisältö on automaatiojärjestelmien käyttöönototyöt.

## Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- selvittää sähkö- ja PI-kaaviopiirrosten avulla laitteiden asennuspaikat
- varata asennustyötä varten tarvittavat työ- ja suojeluvälineet
- suorittaa alan perusasennustöitä ohjauksen ja valvonnan alaisena
- asentaa kaapelit annettujen ohjeiden mukaan
- asentaa ja käyttöönottaa vakiokytkentäisen, 3-vaiheisen oikosulkumoottorin täydellisten kuvien ja kertaalleen annetun ohjeistuksen mukaisesti
- asentaa sähkökeskus paikoilleen annettujen ohjeiden mukaisesti
- kytkeä sähkökeskukseen tulevat alle 16 mm<sup>2</sup>:n johtimet ja johdot sekä merkitä alle 16 mm<sup>2</sup>:n kaapelit
- suorittaa käyttöönottotyöt puhtaista valaisin- ja pistorasiaryhmistä, joissa ei ole rele- tai kontaktori kytkentöjä eikä elektronisia liitäntälaitteita tai säätimiä
- paikallistaa vika ja korjata se, kun toimintahäiriön on aiheuttanut liitosjohdon mekaaninen vika tai sähkövastuksen katkeaminen tai oikosulku
- selvittää automaatiojärjestelmien laitteiden asennuspaikat
- selvittää laitteiston kokoonpanokuvasta tai luetteloista tarvittavat laitteet ja osattava asentaa ne asennuspiirustusten mukaisiksi
- asentaa anturit ja toimilaitteet asennusohjeiden mukaisesti
- säätää ja virittää anturit annettujen ohjeiden mukaan sekä testata niiden toiminta
- tehdä ohjauskytkennät valmiin relepiirikaavion avulla ja pystyttävä tarkistamaan laitteen toiminta tai vaihtoehtoisesti tehdä valmiin logiikkakaavion avulla logiikkaohjelma ja testata ohjelman toimivuus
- seurata ohjelman kulkua ohjelmointilaitteen avulla
- tunnettava sähkötöiden työturvallisuusohjeet ja osattava noudattaa niitä.

### 3.2.3 KAPPALETAVARA-AUTOMAATIO, 20 OV

Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien kuljetinratojen ja nostimien toteuttamisperiaatteet ja niiden mekaaninen rakenne. Hänen on osattava tehdä kuljetinratoihin ja nostimiin liittyviä yksinkertaisia kokoamis- ja muutostöitä. Hänen on osattava tehdä kuljetinratoihin liittyvien anturien asennuksia ja rakenteisiin liittyviä linjauksia. Opiskelijan on osattava paikallistaa kuljetinradoissa ja nostimissa ilmeneviä mekaanisia vikoja. Opiskelijan on osattava kuljetin-

ratojen ja nostimien käyttöön liittyvät työturvallisuusmääräykset, kappaletavara-automaatiossa käytettävien mekaanisten, pneumaattisten, hydraulisten ja sähkömekaanisten ympyrä- ja lineaariliikkeiden toteuttamisperiaatteet sekä niiden mekaaninen rakenne, kuten pyörityspöydät, kuljetinradat ja sylinterit. Opiskelijan on osattava paikallistaa kappale-tavaralaitteissa ilmeneviä mekaanisia vikoja ja tiedettävä automaattisiin laitteisiin liittyvät turvallisuusvaarat ja osattava suojautua niiltä.

- s Keskeinen sisältö on kappaleenkäsittely- ja siirtolaitteiden rakentaminen.

Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien pakkauskoneiden, lajittelijoiden ja lavaajien toteuttamisperiaatteet ja niiden mekaaninen rakenne. Hänen on osattava tehdä pakkauskoneisiin, lajittelijoihin ja lavaajiin liittyviä yksinkertaisia kokoamis- ja muutostöitä. Opiskelijan on osattava paikallistaa pakkauskoneissa, lajittelijoissa ja lavaajissa ilmeneviä mekaanisia vikoja. Opiskelijan on osattava noudattaa pakkauskoneiden, lajittelijoiden ja lavaajien käyttöön liittyviä työturvallisuusmääräyksiä. Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien asennoittimien käyttöperiaatteet ja niiden toimintatavat. Hänen on osattava tehdä asennoittimiin liittyviä yksinkertaisia säätöjä. Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien servojen käyttöperiaatteet ja niiden toimintatavat. Hänen on osattava tehdä servoihin liittyviä yksinkertaisia ohjauksia ja säätöjä. Opiskelijan on osattava lineaarimanipulaattoreiden, automaattivarastojen ja työstökoneautomaation perusperiaatteet ja niihin liittyvät työturvallisuusvaatimukset. Hänen on osattava joustavien valmistusjärjestelmien, kuten FMS- ja FMU-järjestelmien, sekä konepaja-automaation toteutusperiaatteet ja niihin liittyvät työturvallisuusvaatimukset.

- s Keskeinen sisältö on kappaletavara-laitteistojen laitteiden käyttö ja ohjaus.

Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien verkoliitäntäisten sähkölähteiden toteuttamisperiaatteet ja niiden mitoitusperiaatteet. Hänen on osattava huoltaa ja asentaa teho- ja virtalähteitä sekä selvittää niihin liittyviä yksinkertaisia vikoja.

- s Keskeinen sisältö on teho- ja virtalähteiden asennus.

Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien robottien toteuttamisperiaatteet ja niiden mekaanisen ja sähköisen raken-

teen perusteet. Hänen on osattava tehdä robotin ohjaukseen liittyviä yksinkertaisia ohjaustöitä. Opiskelijan on osattava noudattaa robottien käyttöön liittyviä työturvallisuusmääräyksiä.

- s Keskeinen sisältö on robotiikka.

Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiassa yleisesti käytössä olevan automaatiojärjestelmän toimintaperiaatteet ja käyttöliittymä. Hänen on osattava järjestelmissä käytettävät ohjaus- ja tiedonsiirtojärjestelmät. Opiskelijan on osattava käyttää ohjelmitavaa logiikkaa järjestelmien ohjauksessa ja tiedonkeruussa. Hänen on osattava logiikkaa hyväksi käyttäen käsitellä analogisia tulo- ja lähtöviestejä. Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiassa käytettävien paino-, paine-, nopeus-, asema-, paikan- ja lämpötilamittauksien toteutusperiaatteet sekä tehdä näiden yksinkertaisia säätö- ja huoltotöitä.

- s Keskeinen sisältö on kappaletavara-automaation ohjaukset ja mittaukset.

Opiskelijan on osattava teollisessa toimintaympäristössä käytettävän kunnossapidon toiminnot, tiedonhallinta ja kunnonvalvonta. Hänen on tiedettävä ennakoivan huollon merkitys käynnissäpidolle ja osattava suorittaa taajuusmuuttajien huolto. Opiskelijan on osattava mittauksien, merkkilamppujen ja ohjelmallisten työkalujen avulla suorittaa vianetsintää automaatiojärjestelmän mittaus- ja ohjaussovelluksissa sekä osattava paikallistaa taajuusmuuttajien päävirtapuolella ilmenevät viat. Hänen on osattava vianetsintä myös releohjauksista. Opiskelijan on osattava tärinämittauksen periaatteet kunnonvalvonnassa. Hänen on osattava analysoida kunnonvalvonnan mittauksia, kuten liikkeen, nopeuden, kiihtyvyyden tai tärinän mittauksiin perustuvaa informaatiota.

- s Keskeinen sisältö on käynnissäpitoon liittyvät mittaukset ja niiden tulkinta.

Opiskelijan on osattava hoitaa hydraulikka- ja pneumatiikkajärjestelmien asennus-, käyttöönotto-, huolto- ja korjaustehtäviä. Hänen on osattava lukea kaavioita sekä komponenttien rakenteet, toimintaperiaatteet ja asennus-, säätö- ja ohjaustavat sekä osattava päätellä järjestelmän toimintatapa, työliikkeet, säätöjen vaikutukset ja toimintahäiriöiden syyt vikatilanteissa. Opiskelijan on osattava hydraulikan proportionaali- ja servotekniikan perusteet. Hänen on osattava systemaattisen vianetsinnän keinoin paikantaa toimintahäiriön syy paineilmaohjatuista, sähköisesti

releohjatuista ja yksinkertaisista logiikkaohjatuista järjestelmistä ja saattaa ne toimintakuntoon. Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien venttiilien käyttöperiaatteet ja niiden toimintatavat. Hänen on osattava tehdä venttiileihin liittyviä yksinkertaisia ohjauksia ja säätöjä.

- s Keskeinen sisältö on hydraulikka- ja pneumatiikkajärjestelmien hoito.

### Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on

- osattava paikallistaa kappaletavaralaitteissa ilmeneviä mekaanisia vikoja
- osattava tehdä automaatiojärjestelmiin liittyvien anturien asennuksia
- osattava automaattisiin laitteisiin liittyvät turvallisuusriskit ja osattava suojautua niiltä
- osattava tehdä nostimiin, pakkauskoneisiin, lajittelijoihin ja lavaajiin liittyviä yksinkertaisia kokoamis- ja muutostöitä
- osattava paikallistaa nostimissa, pakkauskoneissa, lajittelijoissa ja lavaajissa ilmeneviä mekaanisia vikoja
- osattava nostimien, pakkauskoneiden, lajittelijoiden ja lavaajien käyttöön liittyvät työturvallisuusmääräykset sekä noudatettava niitä
- osattava huoltaa ja asentaa sähkölähteitä
- osattava käyttää ohjelmoitavaa logiikkaa järjestelmien ohjauksessa ja tiedonkeruussa
- osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien paino-, asema-, paikan- ja lämpötilamittauksien toteutusperiaatteet sekä tehdä näiden yksinkertaisia säätö- ja huoltotöitä
- osattava merkkilamppujen ja ohjelmallisten työkalujen avulla suorittaa vianetsintää automaatiojärjestelmän mittaus- ja ohjaussovelluksissa
- osattava etsiä vikoja releohjausjärjestelmistä
- osattava lukea kaavioita sekä tunnettava komponenttien rakenne
- osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien venttiilien käyttöperiaatteet ja niiden toimintatavat
- osattava tehdä venttiileihin liittyviä yksinkertaisia ohjauksia ja säätöjä.

### 3.2.4 PROSESSIAUTOMAATIO, 20 OV

Opiskelijan on osattava jonkin prosessiteollisuudessa tyypillisesti käytössä olevan tuotantoprosessin perusprosessit ja prosessiautomaation merkitys prosessin ohjauksessa. Hänen on tiedettävä, mitä teollisuusprosessilla tarkoitetaan, ja osattava hahmottaa eri osista muodostuvia kokonaisuuksia.

- s Keskeinen sisältö on oppia, mitä prosessilla ja prosessin ohjauksella tarkoitetaan.

Opiskelijan on osattava prosessiautomaatiossa käytettävien kuljetinratojen ja putkistojen toteuttamisperiaatteet ja niiden mekaaninen rakenne. Hänen on osattava tehdä kuljetinratoihin ja putkistoihin liittyvien anturien, toimilaitteiden ja käyttölaitteiden yksinkertaisia vaihtotöitä, kuten mittalaipan ja kiilahihnan vaihto. Opiskelijan on osattava paikallistaa kuljetinradoissa ja putkistoissa ilmeneviä mekaanisia vikoja. Opiskelijan on osattava kuljetinratojen ja putkistojen käyttöön liittyvät työturvallisuusmääräykset. Opiskelijan on osattava prosessiautomaatiossa käytettävien pakkaus koneiden ja annostelijoiden toteuttamisperiaatteet ja niiden mekaaninen rakenne. Hänen on osattava tehdä pakkaus koneisiin ja annostelijoihin liittyviä yksinkertaisia kokoamis- ja muutostöitä. Opiskelijan on osattava paikallistaa pakkaus koneissa ja annostelijoissa ilmeneviä mekaanisia vikoja. Opiskelijan on osattava pakkaus koneiden ja annostelijoiden käyttöön liittyvät työturvallisuusmääräykset.

- s Keskeinen sisältö on prosessiautomaatiolaitteistojen laitteiden käyttö.

Opiskelijan on osattava esimerkki prosessiautomaatiossa yleisesti käytössä olevan automaatiojärjestelmän toimintaperiaatteista ja käyttöliittymästä. Hänen on osattava järjestelmässä käytettävät ohjaus- ja tiedonsiirtojärjestelmät sekä osattava tehdä niihin liittyviä mittauksia. Opiskelijan on osattava käyttää automaatiojärjestelmän käyttöliittymää mittaauksessa ja ohjauksessa sekä tiedonkeruussa. Hänen on osattava järjestelmää hyväksikäyttäen käsitellä analogisia tulo- ja lähtöviestejä. Opiskelijan on osattava prosessiautomaatiossa käytettävien paine-, pinnankorkeus-, lämpötila-, virtaus-, asento-, paino-, nopeus-, viskositeetti-, pH-, kosteus- ja sakeusmittauksien toteutusperiaatteet sekä osattava tehdä näiden yksinkertaisia säätö- ja huoltotöitä ja kalibroida mittausslaitteet. Hänen on osattava säätöpiirin muodostuminen, säätötavat ja säätömuodot. Opiskelijan on osattava PID-säädön periaatteet. Hänen on osattava yksikkösäädin ja säätöpiirissä käytettävät mittalähtetimet sekä tiedon-

siirtoväylät. Opiskelijan on osattava sähköisesti tai pneumaattisesti liittää säätöjärjestelmässä käytettävät venttiilit ja toimilaitteet.

- s Keskeinen sisältö on  
prosessiautomaation ohjaukset, mittaukset ja säädöt.

Opiskelijan on osattava teollisessa toimintaympäristössä käytettävän kunnossapidon toiminnot, tiedonhallinta ja kunnonvalvonta. Hänen on tiedettävä ennakoivan huollon merkitys käynnissäpidolle ja osattava suorittaa taajuusmuuttajien huolto. Opiskelijan on osattava mittauksien, merkkilamppujen ja ohjelmallisten työkalujen avulla suorittaa vianetsintää automaatiojärjestelmän mittaus- ja ohjaussovelluksissa sekä osattava paikallistaa taajuusmuuttajien päävirtapuolella ilmenevät viat. Hänen on osattava vianetsintä myös releohjauksista. Opiskelijan on osattava tärinämittauksen periaatteet kunnonvalvonnassa. Hänen on osattava analysoida kunnonvalvonnan mittauksista, kuten liikkeen, nopeuden, kiihtyvyyden tai värinän mittauksista, koostettua sekä jalostettua mittaustiedon informaatiota.

- s Keskeinen sisältö on  
käynnissäpitoon liittyvien toimintojen hallinta.

Opiskelijan on osattava hoitaa hydrauliiikka- ja pneumatiikkajärjestelmien asennus-, käyntiinajo-, huolto- ja korjaustehtäviä. Hänen on osattava lukea kaavioita sekä komponenttien rakenteet, toimintaperiaatteet ja asennus-, säätö- ja ohjaustavat sekä osattava päätellä järjestelmän toimintatapa, työliikkeet, säätöjen vaikutukset ja toimintahäiriöiden syyt vikatilanteissa. Opiskelijan on osattava hydrauliiikan proportionaali- ja servotekniikan perusteet. Hänen on osattava systemaattisen vianetsinnän keinoin paikantaa toimintahäiriön syy paineilmahajatuista, sähköisesti releohjatuista ja yksinkertaisista logiikkaohjatuista järjestelmistä ja saattaa ne toimintakuntoon. Opiskelijan on osattava kappaleta-automatiossa käytettävien venttiilien käyttöperiaatteet ja niiden toimintatavat sekä osattava tehdä venttiileihin liittyviä yksinkertaisia ohjauksia ja säätöjä.

- s Keskeinen sisältö on  
hydrauliiikka ja pneumatiikka.

## Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on

- osattava tehdä kuljetinratoihin ja putkistoihin liittyvien anturien sekä toimilaitteiden ja käyttölaitteiden yksinkertaisia vaihtotöitä
- osattava paikallistaa kuljetinradoissa ja putkistoissa ilmeneviä mekaanisia vikoja
- osattava kuljetinratojen ja putkistojen käyttöön liittyvät työturvallisuusmääräykset ja noudatettava niitä
- osattava prosessiautomaatiossa käytettävien paine-, pinnankorkeus-, lämpötila-, virtaus- ja asentomittauksien toteutusperiaatteet sekä tehdä näiden yksinkertaisia säätö- ja huoltotöitä ja kalibroida mittauslaitteet
- osattava yksikkösäätimen rakenne ja toiminta
- osattava sähköisesti tai pneumaattisesti liittää säätöjärjestelmässä käytettävät venttiilit ja toimilaitteet
- osattava lukea kaavioita sekä tunnettava komponenttien rakenne asennus- ja huoltotöitä varten
- osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien venttiilien käyttöperiaatteet ja niiden toimintatavat
- osattava tehdä venttiileihin liittyviä yksinkertaisia ohjauksia ja säätöjä.

### 3.2.5 ELEKTRONIIKAN JA TIETOLIIKENTEEEN PERUSOSAAMINEN, 25 OV

Opiskelijan on osattavaa itsenäisesti koota ja mitata kombinaatiosovelluksia, kuten 7-segmenttinäytön ohjaus, kooderit ja dekodeerit, sekvenssilogiikan peruskytkennät sekä analogia- ja digitaalipiirien perusyhdistelmät, kuten muuntimet ja ajastimet sekä yleisimmät muistipiirit.

- s Keskeinen sisältö on digitaalitekniikka.

Opiskelijan on osattava elektroniikkatuotannon periaatteet, kuten EMC ja ESD, ja piirilevyjen toteutustekniikat yksittäisvalmistusta varten sekä tiedettävä yksinkertaisen kappaletavara-automaatiojärjestelmän käytännön toteuttaminen.

- s Keskeinen sisältö on elektroniikkatuotannon perusteiden osaaminen.

Opiskelijan on osattava tietokonejärjestelmän toimintaperiaatteet ja niissä käytettävät lukujärjestelmät sekä yleisemmät koodaustavat. Opiskelijan on tiedettävä tietokonejärjestelmien väylien rakenneperiaatteet ja osattava rakentaa peruskomponenttien avulla väyläohjain, osoitekooderi/dekooderi ja lukkopiiri sekä osattava mikroprosessorien (suorittimet) rakenneperiaatteet ja ohjauskielen yleisperiaatteet. Hänen on osattava tietokonejärjestelmien kategoriat, mikro- ja sulautetut tietokoneet ja henkilökohtaiset tietokoneet, tietokonejärjestelmät, oheislaitteiden elektroniset rakenneperiaatteet ja henkilökohtaisten tietokoneiden toimintaperiaatteet ja siihen liittyvä teollisuusstandardi. Opiskelijan on osattava koota teollisuusstandardin mukaisista osista asiakkaan määrittelemä tietokone. Hänen on hallittava käyttöjärjestelmän toiminta ja sen asentaminen tietokoneeseen. Opiskelijan on osattava yleisimpien oheiskorttien asentaminen toimivaan tietokoneeseen, tiedettävä ulkoisten oheislaitteiden periaatteet sekä osattava niiden liittäminen ja käyttöönotto toimivaan tietokonejärjestelmään.

- s Keskeinen sisältö on tietokoneen toimintaperiaatteiden ymmärtäminen ja rakenteen hallinta.

Opiskelijan on osattava tietoliikenteen peruskäsitteet, kuten siirtonopeus, kaistanleveys, bittivirhesuhde ja signaalikohinasuhde, sekä yleensä siirtotien ominaisuuksien vaikutus tietoliikenteen toimintaan. Hänen on tiedettävä analogisen tiedonsiirron periaatteet, kuten yleisimmät modulaatiot, sekä digitaalisen tiedonsiirron periaatteet, kuten yleisimmät modulaatiot ja koodaukset. Hänen on osattava yleisimmät analogisen ja digitaalisen tietoliikenteen mittaukset ja mitoituslaskelmat. Opiskelijan on osattava itsenäisesti määrittää laskemalla odotusarvot tietoliikenteen mitattavissa oleville perussuureille, osattava valita oikeat mittalaitteet näiden määrittämiseksi sekä osattava suorittaa suureiden määritykset mittaamalla.

- s Keskeinen sisältö on tietoliikenteen perusteiden hallinta.

Opiskelijan on osattava yleisimpien julkisten tiedonsiirtoverkkojen pelkistetyt toimintaperiaatteet, toteutustavat ja niiden tarjoamat peruspalvelut, kuten radioverkko, puhelinverkko ja tietokoneverkko. Hänen on osattava julkisiin verkkoihin liittyvien yleisimpien päätelaitteiden peruskäyttö ja käyttöönotto. Opiskelijan on tiedettävä tietoverkkojen rakentamisessa käytettyjen kaapelointijärjestelmien toteutusnormit sekä osattava kaapelointijärjestelmän käytännön toteutus, kuten lähiverkon tai yleiskaapelointijärjestelmän toteutus.

- s Keskeinen sisältö on tietoverkkojen rakentaminen ja kaapelointi.

Opiskelijan on osattava kuvata ohjelmoinnin yleisperiaate ja kuvauskielisiä ohjelmointiongelmia. Hänen on kyettävä tulkitsemaan lausekieltä ja ohjelmoimaan perusohjelmistorakenteet hyvää kuvaustapaa noudattaen. Opiskelijan on tiedettävä selaimen toimintaperiaate ja kyettävä tekemään yksinkertainen verkkosivusto. Hänen on osattava tehdä laajempi ohjelmointiharjoitus lausekielellä.

- s Keskeinen sisältö on ohjelmointi.

Opiskelijan on tunnettava sähköalalla yleisimmät käytettävät suunnittelu- ja dokumentaatio-ohjelmat. Hänen on osattava käyttää yhtä suunnitteluohjelmaa niin, että voi tuottaa sillä varsinaisessa ammattityössä tarvittavia piirustuksia ja muita dokumentteja.

- s Keskeinen sisältö on suunnitteluohjelmiston käyttö.

### Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on

- osattava rakentaa luetellut kytkentätyypit ohjeiden mukaisesti
- osattava suorittaa eri kytkentätyyppien vaatimat perusmittaukset
- osattava piirilevyvalmistustekniikka ja osattava toteuttaa ohjeiden mukaan yksinkertainen piirilevyllä rakennettava kytkentäkokonaisuus sekä osattava suorittaa siinä vaadittavat testaukset ottaen ESD huomioon.
- osattava tietokonejärjestelmien toimintaperiaatteet ja pystyttävä koostamaan teollisuusstandardin mukaisista osista asiakkaan määrittelemä tietokone ja testaamaan koneen toiminnot
- hallittava käyttöjärjestelmän ja käyttöjärjestelmään tukeutuvan ohjelman asentaminen tietokoneeseen
- osattava lohkoaviotasolla selostaa analogisen ja digitaalisen tiedonsiirtojärjestelmän toiminta
- osattava suorittaa analogiasignaalin AM- ja FM-modulaatiomittaukset sekä digitaalisen tiedonsiirron siirtonopeuden mittaaminen
- tiedettävä tietoverkkojen rakentamisessa käytetyn kaapelointijärjestelmän toteutusnormit
- osattava kyseisen kaapelointijärjestelmän käytännön toteutus

- osattava suorittaa rakentamansa järjestelmän käyttöönottomittaukset annettujen ohjeiden mukaisesti
- osattava toteuttaa ohjelmointitehtävä kolme perusohjelmarakennetta, silmukan, ehdon ja suoran rakenteen, sisältävän vuokaavion mukaan
- osattava tehdä yksinkertaiset valmistusasiakirjat (esim. virtalähteestä) sekä tarvittavat muutokset ja täydennykset valmiisiin asiakirjoihin valitulla työkaluohjelmalla
- tunnettava alan tehtävien työturvallisuusohjeet ja osattava noudattaa niitä.

### 3.2.6 ELEKTRONIIKKA, 20 OV

Opiskelijan on osattava selostaa lohkokaaviosta yksinkertaisen elektroniikkalaitteen toimintaperiaate, osattava suorittaa laitteeseen liittyvä vianhaku sekä osattava paikantaa vika ja korjata se. Hänen on tiedettävä elektroniikkalaitteiden protovalmistusmenetelmät sekä osattava niihin kuuluvat laitteen teknisiä ominaisarvoja määrittävät mittaukset. Hänen on osattava tehdä ja lukea laitteisiin liittyviä dokumentteja.

- s Keskeinen sisältö on peruselektroniikkalaitteiden rakentaminen ja vianhaku.

Opiskelijan on osattava käyttöjärjestelmän toimintaperiaate ja tehtävät tietokonejärjestelmässä. Hänen on osattava asentaa henkilökohtaisiin tietokoneisiin kaksi yhtäaikaista käyttöjärjestelmää. Opiskelijan on osattava yksi käyttöjärjestelmän komentokieli, graafinen käyttöliittymä ja varusohjelma. Hänen on tiedettävä käyttöjärjestelmien asentamiseen ja käyttämiseen liittyvät lisenssimääräykset ja osattava suorittaa tarvittavat turvallisuusjärjestelyt, kuten suojaustasot ja virustorjunta.

- s Keskeinen sisältö on käyttöjärjestelmien hallinta.

Opiskelijan on osattava mikroprosessorin rakenne ja toiminta sekä sen perusohjelmointi konekielellä. Hänen on tiedettävä yleisen mikroohjaimien rakenne ja siihen liitettävät yleisimmät oheislaitteet. Opiskelijan on osattava sulautetun järjestelmän toteuttaminen mikroohjaimen avulla, ja hänen on tiedettävä sulautetun järjestelmän ohjelmistokehityksen periaate ja osattava kehitysympäristön peruskäyttö.

- s Keskeinen sisältö on sulautettujen järjestelmien käyttö.

Opiskelijan on osattava television ja siihen liittyvän sekä langallisen että langattoman tiedonsiirtojärjestelmän toimintaperiaatteet: lähetys- ja vastaanottonormit, lohkokaaviot ja tärkeimpien osien piirikaaviot. Hänen on osattava television ja kotitaloudessa käytettävän elektroniikkalaitteen, kuten audiovahvistimen, radion, nauhurin tai CD-soittimen, vianhaku- ja korjausmenetelmät. Hänen on osattava ja tiedettävä mittauseriaatteet, kuten signaalitiet, mittauspisteet, osien irrotus ja kiinnitys, tulosten analysointi ja vertaamien ohjearvoihin. Opiskelijan on osattava TV-tekniikkaan liittyvän kaapelointijärjestelmän rakenneperiaate ja rakenneosien ominaisuudet. Hänen on tiedettävä huoltotyöhön liittyvät sähköturvallisuusvaatimukset voimassa olevien määräyksien mukaan sekä noudatettava niitä. Opiskelijan on osattava suorittaa huoltamalleen laitteelle vaaditut käyttöturvallisuuden varmistavat mittaukset ennen laitteen luovuttamista asiakkaalle.

- s Keskeinen sisältö on  
TV- ja kulutuselektroniikkalaitteiden korjaus.

Opiskelijan on osattava erikoiselektroniikkalaitteen sekä siihen liittyvän järjestelmän toimintaperiaate. Hänen on tunnettava elektroniikkajärjestelmän huoltodokumentaatio sekä osattava hankkia tietoa käsikirjoista ja tietoverkoista. Hänen on tiedettävä elektroniikkalaitteiden takuujärjestelmät ja jakeluverkot. Opiskelijan on osattava elektroniikkalaitteiden huoltotoimintaan liittyvä dokumentaatio ja asiakaspalvelu. Hänen on tiedettävä voimassa olevat huoltotyöhön liittyvät sähköturvallisuusvaatimukset sekä osattava noudattaa niitä työssään. Opiskelijan on osattava suorittaa huoltamalleen laitteelle vaaditut käyttöturvallisuuden varmistavat mittaukset ennen laitteen luovuttamista asiakkaalle.

- s Keskeinen sisältö on  
elektroniikkalaitteiden huolto.

### Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on

- osattava valmistaa yksinkertaisen laitteen protokappale annettujen dokumenttien avulla ja todettava sen toimivuus
- osattava mitata korjattavasta laitteesta käyttöjännitteet sekä huolto-ohjeen mukaiset tasa- ja vaihtojännitteet
- osattava kulutuselektroniikkalaitteen toimintaperiaate lohkokaaviotasolla

- osattava etsiä signaalitiellä oleva katkosvika kulutuselektroniikkalaitteesta, josta on piirikaavio
- osattava kaapelijärjestelmän, kuten antennijärjestelmän, rakentaminen ja toiminnan testaaminen
- osattava laatia toimintaselostus valmistamastaan laitteesta tai työselostus tekemästään korjauksesta
- osattava täyttää huoltotyöhön liittyvät asiakirjat
- osattava toteuttaa käyttöjärjestelmän asentaminen ja toiminnan testaaminen ohjeiden mukaan
- osattava tietoturva-vaatimukset ja salassapitomääräykset sekä noudatettava niitä
- pystyttävä tekemään yksityiskohtaisten ohjeiden mukaan mikroohjaimen perusohjelmointi sekä pystyttävä testaamaan valmistamansa sulautetun järjestelmän toiminta
- tunnettava alan tehtävien työturvallisuusohjeet ja osattava noudattaa niitä.

### 3.2.7 TIETOKONETEKNIikka, 20 OV

Opiskelijan on osattava käyttöjärjestelmän toimintaperiaate ja tehtävä tietokonejärjestelmässä. Hänen on osattava asentaa henkilökohtaiseen tietokoneeseen kaksi yhtäaikaista käyttöjärjestelmää, ja hänen on osattava yksittäisen Unix-tyyppisen käyttöjärjestelmän asentaminen ja käyttöönotto. Opiskelijan on osattava merkkipohjainen ja graafinen komentokieli, graafinen käyttöliittymä ja sen varusohjelmat. Hänen on osattava käyttöjärjestelmien asentamiseen ja käyttämiseen liittyvät käyttöoikeusmääräykset ja osattava suorittaa tarvittavat turva- ja valtuutusjärjestelyt, kuten suojaustasot ja virustorjunta.

- s Keskeinen sisältö on käyttöjärjestelmien asennus ja käyttö.

Opiskelijan on tiedettävä tietokoneiden välillä käytetyn yksinkertaisen tahdistamattoman tiedonsiirron periaatteet ja niiden toteutus sekä kaapeli- että ohjelmatasolla. Hänen on tiedettävä modeemien toimintaperiaatteet ja niiden asentaminen ja käyttöönotto. Opiskelijan on osattava työasema- ja palvelinohjelmiston asennus sekä niihin tarvittavien perusasetusten suoritus. Hänen on hallittava lähiverkkojärjestelmän ohjelmiston käyttöliittymä sekä palvelimen vaatimat pääkäyttäjätehtävät. Opiskelijan on osattava palvelinjärjestelmän tiedonsiirtoprotokolla sekä TCP/IP-protokolla.

- s Keskeinen sisältö on tietokoneiden tietoliikenteen hallinta.

Opiskelijan on osattava yleisohjelmistojen, kuten esim. toimisto-ohjelmiston asentaminen, ja käyttöönotto sekä yksittäiskoneessa että lähiverkossa. Hänen on osattava kahden erikoisohjelmiston asentaminen ja käyttöönotto yksittäiskoneessa ja lähiverkossa. Opiskelijan on osattava PC-tietokoneen tarvitsemien multimediaoheislaitteiden asentaminen ja käyttöönotto. Hänen on tiedettävä ja osattava HTML-kielen perusteet ja sen tuottamiseen rakennettujen ohjelmistojen asennus ja käyttöönotto. Opiskelijan on osattava WWW-palvelimen asennus ja käyttöönotto.

- s Keskeinen sisältö on sovellusohjelmien asennus ja käyttöönotto ja mikrotuen perusteet.

Opiskelijan on osattava mikroprosessorin rakenne ja toiminta sekä sen perusohjelmointi konekielellä. Hänen on tiedettävä mikro-ohjaimien rakenne ja siihen liitettävät oheislaitteet. Opiskelijan on osattava käyttää sulautettua järjestelmää mikro-ohjaimen avulla, ja hänen on tiedettävä sulautetun järjestelmän ohjelmistokehityksen perusteet ja osattava kehitysympäristön peruskäyttö.

- s Keskeinen sisältö on sulautettujen järjestelmien käyttö.

Opiskelijan on tiedettävä tietokonejärjestelmään kuuluvan peruslaitteen ja siihen liittyvän yleisimmän oheislaitekokonaisuuden toimintaperiaatteet. Hänen on osattava järjestelmän huoltodokumentaatio ja tiedon hankinta käsikirjoista ja tietoverkoista. Opiskelijan on tiedettävä tietokone-laitteiden takuuehdot ja jakelukanavat. Hänen on osattava tietokone-laitteiden huoltotoimintaan liittyvät asiakirjat ja asiakaspalvelu. Hänen on tiedettävä huoltotyöhön liittyvät sähköturvallisuusmääräykset sekä tehtäviin sisältyvä salassapitovelvollisuus sekä noudatettava niitä.

- s Keskeinen sisältö on tietokone-laitteiden huolto ja ylläpito.

### Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on

- osattava käyttöjärjestelmän toiminnalliset periaatteet
- osattava toteuttaa ohjeiden mukaan kahden käyttöjärjestelmän asentaminen ja toiminnan testaus

- osattava käyttöjärjestelmän ja ohjelmistojen asentamiseen liittyvät tietoturva-vaatimukset sekä salassapitomääräykset ja noudatettava niitä
- osattava tietokonelaitteiden välisen tietoliikenteen toimintaperiaatteet
- osattava työasema- ja palvelinohjelmiston asennus sekä niihin tarvittavien perusasetusten suoritus
- osattava mikrotietokoneeseen liitettävien ohjeislaitteiden asennus ja käyttöönotto
- osattava toteuttaa ohjeiden mukaan opintojaksoon kuuluva mikro-ohjaimen perusohjelmointi sekä siitä rakennetun valmiin sulautetun järjestelmän toiminnan testaus
- osattava tehdä ohjauksen alaisena huolto-ohjeita
- osattava laatia asiakirjojen avulla toimintaselostus
- osattava suorittaa laitteiden huolto-ohjeen mukaan vianhakua ja korjausta
- osattava mitata huollettavasta laitteesta käyttöjännitteet sekä huolto-ohjeen mukaiset jännite- ja signaalitaso
- tiedettävä salassapitovelvollisuudet ja osattava noudattaa niitä
- tunnettava alan tehtävien työturvallisuus ohjeet ja osattava noudattaa niitä.

### 3.2.8 TIETOLIIKENNETEKNIikka, 20 OV

Opiskelijan on osattava käyttöjärjestelmän toimintaperiaate ja tehtävä tietokonejärjestelmässä. Hänen on osattava asentaa henkilökohtaiseen tietokoneeseen kaksi yhtäaikaista käyttöjärjestelmää, ja hänen on osattava yksittäisen Unix-tyyppisen käyttöjärjestelmän asentaminen ja käyttöönotto. Opiskelijan on osattava merkkipohjaisen ja graafisen käyttöjärjestelmän sekä varusohjelman komentokieli. Hänen on osattava käyttöjärjestelmien asentamiseen ja käyttämiseen liittyvät lisenssimääräykset ja osattava suorittaa tarvittavat turvallisuusjärjestelyt, kuten suojaustasot ja virustorjunta.

- s Keskeinen sisältö on käyttöjärjestelmien hallinta.

Opiskelijan on tiedettävä tietokoneiden välillä käytetyn yksinkertaisen tahdistamattoman tiedonsiirron periaatteet ja niiden toteutus sekä kaapeli- että ohjelmatasolla. Hänen on tiedettävä modeemien toimintaperiaatteet ja niiden asentaminen ja käyttöönotto. Opiskelijan on osattava työasema- ja palvelinohjelmiston asennus sekä niihin tarvittavien perusasetusten suoritus. Hänen on hallittava lähiverkkojärjestelmän ohjel-

miston käyttöliittymä sekä palvelimen vaatimat pääkäyttäjätehtävät. Opiskelijan on osattava palvelinjärjestelmän tiedonsiirtoprotokolla sekä TCP/IP-protokolla.

- s Keskeinen sisältö on tietokoneiden tietoliikenteen hallinta.

Opiskelijan on tiedettävä matkapuhelin- ja lankaverkon toimintaperiaatteet. Hänen on osattava matkapuhelin- ja lankaverkon päätelaitteiden käyttöönotto ja käytön periaatteet. Opiskelijan on osattava tietoliikennejärjestelmän päätelaitteiden käyttö perusteellisesti sekä sen konfigurointi ja korjaaminen. Hänen on tiedettävä tietoliikennejärjestelmän eri rakennosien toimintaperiaatteet ja hallittava niistä muodostuva kokonaisuus sekä järjestelmään liittyvät mittaukset ja vianhaku. Opiskelijan on osattava järjestelmien huoltodokumentaatio ja tiedon hankinta käsikirjoista ja tietoverkoista. Hänen on tiedettävä yleisimpien päätelaitteiden valmistajatakuut ja jakeluverkot sekä yleisimpien päätelaitteiden huolto-toimintaan liittyvä dokumentaatio ja asiakaspalvelu. Hänen on osattava ja noudatettava huoltotyöhön liittyviä sähköturvallisuusvaatimuksia voimassa olevien määräyksien mukaan sekä osattava mitata huollettavasta laitteesta käyttöjännitteet ja huolto-ohjeen mukaiset jännite- ja signaalitasot. Opiskelijan on osattava noudattaa puhelinjärjestelmiin liittyviä salassapitomääräyksiä.

- s Keskeinen sisältö on puhelinjärjestelmien asennus ja huolto.

Opiskelijan on osattava yleisimpien hälytys- ja valvontajärjestelmien toimintaperiaatteet ja osattava hälytys- ja valvontajärjestelmien kaapeloinnin ja päätelaitteiden käyttöönotto ja käytön periaatteet vähintään kahdella järjestelmällä. Opiskelijan on osattava mallijärjestelmän päätelaitteen syvällinen käyttö, konfigurointi ja muuttaminen. Hänen on osattava järjestelmän eri rakennosien toimintaperiaatteet sekä järjestelmään liittyvät mittaukset ja vianhaku. Opiskelijan on tiedettävä hälytys- ja valvontajärjestelmiin liittyvät salassapitomääräykset ja osattava noudattaa niitä.

- s Keskeinen sisältö on hälytys- ja valvontajärjestelmien asennus.

## Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on

- osattava käyttöjärjestelmän toiminnalliset periaatteet
- osattava toteuttaa ohjeiden mukaan kahden käyttöjärjestelmän asentaminen ja toiminnan testaaminen
- osattava käyttöjärjestelmän asentamiseen liittyvät tietoturva-vaatimukset ja salassapitovelvollisuudet ja noudatettava niitä.
- osattava tietokonelaitteiden välisen tietoliikenteen toimintaperiaatteet
- osattava työasema- ja palvelinohjelmiston asennus sekä niihin tarvittavien perusasetusten suoritus
- osattava ohjelmistojen asennuksissa tarvittavat tietoturva- ja salassapitomääräykset ja noudatettava niitä.
- osattava henkilökohtaisen tietokoneen tarvitsemien multimedia-oheislaitteiden asennus ja käyttöönotto
- osattava ohjattuna tehdä huoltodokumentaatio ja hoitaa asiakaspalvelu
- osattava suorittaa ohjeiden mukaan puhelinlaitteen käyttöönotto, vianhaku ja korjaus
- osattava ohjattuna rakentaa ja mitata tietoliikennejärjestelmä
- osattava mitata huollettavasta laitteesta käyttöjännitteet sekä huolto-ohjeen mukaiset jännite- ja signaalitasot
- osattava ja noudatettava puhelinjärjestelmiin liittyviä salassapitomääräyksiä
- osattava suorittaa ohjauksen alaisena laitejärjestelmän rakentaminen, käyttöönotto, vianhaku sekä korjaus
- osattava ja noudatettava hälytys- ja valvontajärjestelmiin liittyviä salassapitomääräyksiä
- tunnettava alan tehtävien työturvallisuusohjeet ja osattava noudattaa niitä.

## 3.2.9 SÄHKÖ- JA ENERGIA TEKNIikka, 20 OV

Opiskelijan on osattava asentaa valaisimet sähköpiirustusten, työselityksen ja valaisinvalmistajan antamien ohjeiden mukaisesti eri asennusaloille kytkentöineen. Hänen on tunnettava valaisimien heijastinrakenteet ja osattava ottaa ne huomioon asennuksia suorittaessaan. Opiskelijan on osattava valaisimen koteloituokka- ja hyväksymismerkinnät sekä osattava varmistaa silmämääräisen tarkastuksen yhteydessä valaisimen soveltuvuus asennustilaan. Hänen on osattava valita eri valaisimissa käytettävät lampputyypit ja mahdolliset värisävyt. Opiskelijan on osattava valaistustekniikan perusteita, niin että hän pys-

tyy taulukoista selvittämään tilassa vaadittavan valaistusvoimakkuuden sekä mittaamaan sen valmiista asennuksesta.

- s Keskeinen sisältö on valaisimien asennus.

Opiskelijan on osattava asentaa erilaisia asuin- yms. tilojen lämmittimiä sähköpiirustusten, työselityksen ja lämmitinvalmistajan antamien ohjeiden mukaisesti eri asennusalustoille kytkentöineen. Hänen on osattava lämmittimien soveltuvuus eri käyttökohteisiin ja osattava ottaa ne huomioon asennuksia suoritettaessa. Opiskelijan on osattava lämmittimien kotelointiluokka- ja hyväksymismerkinnät sekä osattava varmistaa silmämääräisen tarkastuksen yhteydessä lämmittimen soveltuvuus asennustilaan.

- s Keskeinen sisältö on lämmittimien asennus.

Opiskelijan on tunnettava suurvirtakaapeleilla tai virtakiskoilla toteutettavat sähkönsyöttöjärjestelmät osatakseen toimia ammattitaitoisen vanhemman asentajan apuna. Hänen on osattava asentaa yhdessä ammattitaitoisen vanhemman asentajan kanssa loistehon kompensointilaitteet ja suodattimet sekä tiedettävä niiden vaikutus sähkön laatuun sekä energian laskutusperusteisiin. Hänen on osattava asentaa henkilönostimiin ja nosto-oviin liittyvät sähköasennukset, jotka eivät vaadi erikoisurakointioikeuksia. Hänen on tunnettava kiinteistön varavoimajärjestelmät sekä niiden toteutusperiaatteet siten, että hän pystyy niitä asennettaessa toimimaan työryhmän jäsenenä. Opiskelijan on osattava LVI-kuvia hyväksikäyttäen asentaa LVI-kojeiden vahva- ja heikkovirtajohdotukset sekä kytkeä ne. Opiskelijan on osattava asentaa ja kytkeä puoli-kiinteästi tai kiinteästi liitettävät sähköiset kulutuskojeet laitteen asennusohjetta hyväksikäyttäen.

- s Keskeinen sisältö on sähkökäyttöisten, puolikiinteästi tai kiinteästi asennettavien laitteiden asennus.

Opiskelijan on osattava eri sähköjärjestelmien vaatimat käytön opastukset. Hänen on tiedettävä YSE 98:n (Yleiset sopimusehdot 98) merkitys urakointitöissä sekä tiedettävä sähköasennustöiden urakkahinnoittelun periaatteet.

- s Keskeinen sisältö on käytön opastus ja YSE 98.

Opiskelijan on osattava rakennuksissa yleisesti käytettävät puhelin-, antenni-, palohälytys-, merkkivalo-, turvavalo-, LVI-hälytys-, ATK-, turva- ja valvontajärjestelmät sekä avoimen kaapelointijärjestelmän toteuttamisperiaatteet. Hänen on osattava järjestelmiin liittyvät salassapitomääräykset ja osattava noudattaa niitä.

- s Keskeinen sisältö on heikkovirta- ja tietojärjestelmien järjestelmätuntemus.

Opiskelijan on osattava selvittää kohteen sähköpiirustuksista laitteiden asennuspaikat, tilaluokat ja tiloja koskevat, sähköiseen suojaukseen liittyvät määräykset ja ohjeet. Hänen on osattava määrittää työssä tarvittavat telineet ja nostolaitteet sekä osattava varata asennustyötä varten tarvittavat työ- ja suojeluvälineet.

- s Keskeinen sisältö on asennusten työsuunnitelman hallinta.

Opiskelijan on osattava selvittää sähköpiirustusten avulla tarvittavien putki- ja johdotusmateriaalien tyypit ja määrät. Hänen on osattava yleisimmät asennusjohtimet, -johdot ja -kaapelit sekä tiedettävä niiden rakenteet ja sallitut vetolujuudet, taivutussäteet sekä asennuslämpötilat. Opiskelijan on osattava asentaa putkitus- ja johdotusmateriaaleja eri asennusalustoille sekä asennusreiteille huomioiden materiaalien määräysten mukaisen mekaanisen suojauksen. Hänen on osattava johdinten, johtojen ja kaapelien kuorinta-, päättämis-, jatkamis- ja kytkentätyöt sekä niiden merkitseminen. Asennustöitä tehdessään hänen on osattava ottaa huomioon taloudellisuus ja asiakaspalvelu sekä toimittava kustannustietoisesti.

- s Keskeinen sisältö on eri järjestelmien putkitus- ja johdotustyöt.

Opiskelijan on osattava valita, asentaa ja kytkeä sähkökuvista ilmenevät järjestelmäkohtaiset laitteet ja keskkukset luovutusasiakirjoja vastaavia kuvia ja materiaalia hyväksikäyttäen.

- s Keskeinen sisältö on laiteasennukset.

Opiskelijan on osattava testata ja ottaa käyttöön asentamansa järjestelmä sekä huolehtia tarvittavasta loppudokumentoinnista ja mittauksista pöytäkirjoineen vanhemman asentajan johdolla. Hänen on osattava opastaa asiakasta järjestelmän käytössä yhdessä vanhemman asentajan kanssa.

- s Keskeinen sisältö on järjestelmien käyttöönotto- ja opastustyöt.

Opiskelijan on osattava sähkön tuotantomuodot ja jakeluverkon rakenteet Suomessa. Hänen on osattava välilliset sähköteho- ja energiamittaukset sekä tavallisimmat mittarityypit ja mittauskytkennät ja niihin liittyvien myyntihinnoittelujen periaatteet. Opiskelijan on osattava asentaa kuluttajamittaroiteja ja lukea mittarit oikein sekä hallita asiakaspalvelu.

- s Keskeinen sisältö on mittaroinnin asennus ja asiakaspalvelu.

Opiskelijan on osattava selvittää sähköpiirustusten avulla tarvittavien kaapelien tyypit ja määrät. Hänen on tunnettava yleisimmät kaapelit sekä tiedettävä niiden asennuskohteet, rakenteet ja sallitut vetolujuudet, taivutussäteet sekä asennuslämpötilat. Opiskelijan on osattava valvoa kaapeliojien kaivu- ja täyttötyöt sekä asentaa maakaapelit merkintänauhoinen maahan tai veteen huomioiden kaapelien määräysten mukainen mekaaninen suojaus. Hänen on osattava tehdä kaapelien kuorinta-, päättämis-, jatkamis- ja kytkentätyöt sekä niiden merkitseminen. Opiskelijan on osattava asentaa maakaapeliverkossa käytettävät jakokeskus- ja katujakokaapit. Asennustöitä tehdessään hänen on osattava ottaa huomioon taloudellisuus ja asiakaspalvelu sekä kustannustietoisesti toimiminen. Opiskelijan on osattava huolehtia tarvittavista liikennemerkeistä ja kaivantojen merkinnöistä ja suojuuksista ulkopuolisia varten.

- s Keskeinen sisältö on maakaapelien asennustyöt.

Opiskelijan on osattava selvittää sähköpiirustusten avulla tarvittavien ilmajohtojen, pylväiden sekä asennusmateriaalien tyypit ja määrät, jolloin hänen on osattava yleisimmät ilmajohdot sekä tiedettävä niiden rakenteet ja sallitut vetolujuudet, taivutussäteet sekä asennuslämpötilat ja asennusmateriaalit. Opiskelijan on osattava asentaa ilmajohdot eri pylväsrakenteisiin harustuksineen huomioiden ilmajohtojen määräysten mukaiset asennuskorkeudet ja turvaetäisyydet maasta, vedestä, eri rakennuksista sekä muista ilmajohdoista. Hänen on osattava ilmajohtojen kuorinta-, päättämis-, jatkamis- ja kytkentätyöt sekä niiden merkitseminen, ja samoin hänen on osattava valvoa puupylväiden pystytystä. Asennustöitä tehdessään hänen on osattava ottaa huomioon taloudellisuus ja hyvä asiakaspalvelu. Opiskelijan on osattava huolehtia tarvittavista liikennemerkeistä ja muista merkinnöistä ja suojuuksista ulkopuolisia varten.

- s Keskeinen sisältö on ilmajohtojen asentaminen.

Opiskelijan on osattava tehdä ulkovalaistuksien asennukset niin maa-kaapeli- kuin ilmajohtoasennuksina. Hänen on osattava tie-, katu- ja liikuntareittivalaistuksen mitoitusperiaatteet. Hänen on osattava käyttää hyväksi tarvittavia apuvälineitä. Opiskelijan on osattava maadoitusten asentaminen oikeita tarvikkeita, työvälineitä ja työmenetelmiä käyttäen. Hänen on osattava tehdä valaisimien suuntaus ja osattava ulkovalaisimien piirrosmerkit.

- s Keskeinen sisältö on ulkovalaistusasennukset.

Opiskelijan on osattava testata ja ottaa käyttöön asentamansa sähköjärjestelmä sekä huolehtia tarvittavasta loppudokumentoinnista ja mitauksista pöytäkirjoineen vanhemman asentajan johdolla. Hänen on osattava opastaa asiakasta asentamansa sähköjärjestelmän käytössä yhdessä vanhemman asentajan kanssa.

- s Keskeinen sisältö on käyttöönototyöt.

#### Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- asentaa valaisimet sähköpiirustusten, työselityksen ja valaisinvalmistajan antamien ohjeiden mukaisesti eri asennusalustoille kytkentöineen ohjattuna ja valvottuna
- asentaa sähkölämmittimet sähköpiirustusten, työselityksen ja lämmitinvalmistajan antamien ohjeiden mukaisesti eri asennusalustoille kytkentöineen ohjattuna ja valvottuna
- asentaa ja kytkeä puolikiinteästi tai kiinteästi liitettävät sähköiset kulutuskojeet laitteen asennusohjetta hyväksi käyttäen ohjattuna ja valvottuna
- opastaa kello- ja hämäräkytkinohjauksella toteutetun valaistusasennuksen tai vastaavan tasoisen muun ohjausjärjestelmän ja vikavirtasuojakytkimen käyttö
- rakennuksissa yleisesti käytettävät puhelin- ja antennijärjestelmien toteuttamisperiaatteet
- järjestelmiin liittyvät salassapitomääräykset ja niiden noudattaminen
- selvittää kohteen sähkökuvista laitteiden asennuspaikat sekä varata asennustyötä varten tarvittavat työ- ja suojeluvälineet

- suorittaa puhelin- ja antenniasennuksiin liittyvät kaapelointi- ja pisto- rasiakytkeytyöt ohjattuna ja valvottuna
- asentaa ja kytkeä talojakamon tai talovahvistimen jälkeiset puhelin- ja antennijärjestelmiin liittyvät rasioinnit ja laitteet ohjattuna ja val- vottuna
- neuvoa käyttäjälle käyttäjän tarvitsemat perustoiminnot puhelin- ja TV-antennijärjestelmissä
- kertoa asiakkaalle, miksi asiakkaan kannattaa käyttää juuri kohtee- seen valittua tariffijärjestelmää
- valvoa kaapeliojien kaivu- ja täyttötyöt sekä asentaa maakaapelit merkintänauhoinen maahan
- tehdä putkitus ja johdotustyöt ohjauksen ja valvonnan alaisena
- kaapelien kuorinta-, päättämis-, jatkamis- ja kytkeytyöt sekä nii- den merkitseminen alle 16 mm<sup>2</sup> :n kaapeleilla
- työskennellä pylväässä ja asentaa harustuksia
- toimia johtoasennusryhmän jäsenenä ja tehdä ilmakaapeleihin liit- tyviä asennustöitä
- ulkovalaisimien piirrosmerkit
- asentaa ja kytkeä valaisimet yleisesti käytössä oleviin puu-, teräs- ja alumiinipylväsrakenteisiin
- testata ja käyttöönottaa asentamansa järjestelmä sekä huolehtia tar- vittavasta loppudokumentoinnista ja mittauksista pöytäkirjoineen vanhemman asentajan johdolla.
- tunnettava sähkötöiden työturvallisuus ohjeet ja osattava noudattaa niitä.

### 3.2.C Valinnaiset opinnot, 15 ov

#### 3.2.10 KAPPALETAVARA-AUTOMAATION PERUSTEET, 10 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien kuljetinratojen toteuttamisperiaatteet ja niiden mekaaninen rakenne sekä osattava tehdä kuljetinratoihin liittyviä yksinkertaisia kokoamis- ja muutostöitä. Opiskelijan on osattava paikallistaa kuljetinradoissa ilmeneviä mekaanisia vikoja. Opiskelijan on osattava kuljetinratojen käyttöön liittyvät työturvallisuusmääräykset, kappaletavara-automaatiossa käytettävien mekaanisten, pneumaattisten, hydraulisten ja sähkömekaanisten ympyrä- ja lineaariliikkeiden toteuttamisperiaatteet sekä niiden mekaaninen rakenne kuten pyörityspöydät, kuljetinradat ja sylinterit jne., ja osattava tehdä niihin liittyvien anturien asennuksia ja rakenteisiin liittyviä linjauksia. Opiskelijan on osattava paikallistaa kappaletavara-laitteissa ilmeneviä mekaanisia vikoja sekä tiedettävä automaattisiin laitteisiin liittyvät turvallisuusriskit ja osattava suojautua niiltä.

- s Keskeinen sisältö on  
kappaleenkäsittely- ja siirtolaitteiden rakentaminen.

Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien nostimien toteuttamisperiaatteet ja niiden mekaaninen rakenne ja osattava tehdä nostimiin liittyviä yksinkertaisia kokoamis- ja muutostöitä. Opiskelijan on osattava paikallistaa nostimissa ilmeneviä mekaanisia vikoja. Opiskelijan on osattava toimia nostimien käyttöön liittyvien työturvallisuusmääräyksiensä mukaisesti. Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien pakkauskoneiden, lajittelijoiden ja lavaajien toteuttamisperiaatteet ja niiden mekaaninen rakenne. Hänen on osattava tehdä pakkauskoneisiin, lajittelijoihin ja lavaajiin liittyviä yksinkertaisia kokoamis- ja muutostöitä. Opiskelijan on osattava paikallistaa pakkauskoneissa, lajittelijoissa ja lavaajissa ilmeneviä mekaanisia vikoja. Opiskelijan on osattava noudattaa pakkauskoneiden, lajittelijoiden ja lavaajien käyttöön liittyviä työturvallisuusmääräyksiä. Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien asennoittimien käyttöperiaatteet ja niiden toimintatavat ja osattava tehdä asennoittimiin liittyviä yksinkertaisia säätöjä. Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien servojen käyttöperiaatteet ja niiden toimintatavat. Hänen on osattava tehdä servoihin liittyviä yksinkertaisia ohjauksia ja säätöjä. Opiskelijan on osattava lineaarimanipulaattoreiden, automaattivarastojen ja työstökoneautomaation perusperiaat-

teet ja niihin liittyvät työturvallisuusvaatimukset. Hänen on osattava joustavien valmistusjärjestelmien kuten, FMS- ja FMU-järjestelmien, sekä konepaja-automaation toteutusperiaatteet ja toimia niihin liittyvien työturvallisuusvaatimusten mukaisesti.

- s Keskeinen sisältö on kappaletavaralaitteistojen laitteiden käyttö ja ohjaus.

Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien verkkoliitännäisten sähkölähteiden toteuttamisperiaatteet ja niiden mitoitusperiaatteet ja osattava huoltaa ja asentaa teho- ja virtalähteitä sekä selvittää niihin liittyviä yksinkertaisia vikoja.

- s Keskeinen sisältö on teho- ja virtalähteiden asennus.

Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien robottien toteuttamisperiaatteet ja niiden mekaaninen ja sähköinen rakenne ja osattava tehdä robotin ohjaukseen liittyviä yksinkertaisia ohjaustöitä. Opiskelijan on osattava robottien käyttöön liittyvät työturvallisuusmääräykset ja noudatettava niitä.

- s Keskeinen sisältö on robotiikka.

Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa yleisesti käytössä olevan automaatiojärjestelmän toimintaperiaatteet ja käyttöliittymät. Hänen on osattava järjestelmissä käytettävät ohjaus- ja tiedonsiirtojärjestelmät. Opiskelijan on osattava käyttää ohjelmoitavaa logiikkaa järjestelmien ohjauksessa ja tiedonkeruussa. Hänen on osattava logiikkaa hyväksi käyttäen käsitellä analogisia tulo- ja lähtöviestejä. Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien paino-, paine-, nopeus-, asema-, paikan- ja lämpötilamittauksien toteutusperiaatteet sekä osattava tehdä näiden yksinkertaisia säätö- ja huoltotöitä.

- s Keskeinen sisältö on kappaletavara-automaation ohjaukset ja mittaukset.

## Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- paikallistaa kappaletavaralaitteissa ilmeneviä mekaanisia vikoja
- tehdä laitteisiin liittyvien anturien asennuksia ja rakenteisiin liittyviä linjauksia
- automaattisiin laitteisiin liittyvät turvallisuusriskit ja niiltä suojautuminen
- tehdä nostimiin, pakkauskoneisiin, lajittelijoihin ja lavaajiin liittyviä yksinkertaisia kokoamis- ja muutostöitä
- paikallistaa nostimissa, pakkauskoneissa, lajittelijoissa ja lavaajissa ilmeneviä mekaanisia vikoja
- noudattaa nostimien, pakkauskoneiden, lajittelijoiden ja lavaajien käyttöön liittyviä työturvallisuusmääräyksiä
- huoltaa ja asentaa sähkölähteitä
- käyttää ohjelmoitavaa logiikkaa järjestelmien ohjauksessa ja tiedonkeruussa
- kappaletavara-automaatiossa käytettävien paino-, asema-, paikan- ja lämpötilamittauksien toteutusperiaatteet sekä näiden yksinkertaisten säätö- ja huoltotöiden tekeminen
- suorittaa merkkilamppujen ja ohjelmallisten työkalujen avulla vianetsintää automaatiojärjestelmän mittaus- ja ohjaussovelluksissa
- vianetsintä myös releohjauksista.

## 3.2.11 HYDRAULIIKKA- JA PNEUMATIikka, 10 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava lukea voimassa olevien standardien (SFS 2247, ISO 1219) mukaisia hydrauliiikan ja pneumatiikan piirrosmerkkejä. Hänen on tunnettava järjestelmissä käytettävien komponenttien ohjaustavat sekä pääpiirteiltään pneumaattisten ja sähköisten ohjausten toteuttamistavat. Hänen on pystyttävä pneumatiikka- ja hydrauliikkajärjestelmien kytkentäkaavioita, ohjauskaavioita, liikekaavioita, toimintakaavioita ja teknisiä asiapapereita lukemalla selvittämään järjestelmän toiminta. Opiskelijan on osattava tehdä johtopäätöksiä säätöjen ja eri kuormitustilanteiden vaikutuksista järjestelmään soveltaen systemaattisen vianetsinnän menetelmiä paikantaakseen vian aiheuttajan. Hänen on osattava ohjauksessa käytettävien kelojen, proportionaalimagneettien ja servomoottorien toimintaperiaatteet.

- s Keskeinen sisältö on kaaviopiirustusten lukeminen ja vian etsintä.

Opiskelijalla on oltava perustiedot paineilman kehittämisestä, käsitteilystä, varustoinnista ja siirtämisestä, ja hänen on pääpiirteittäin tunnettava yleisimpiä käytössä olevia kompressorityyppejä ja niiden käyttöominaisuuksia, paineilman laadun parantamisessa käytettäviä veden erotus-, kuivaus- ja suodatuslaitteita ja prosesseja sekä paineilmatyökalujen käyttöä palvelevia paineilman voitelulaitteita. Hänellä on oltava oikea käsitys erilaisten käyttökohteiden paineilman puhtaudelle asettamista vaatimuksista sekä paineilman epäpuhtauksien haitoista paineilman jakelujärjestelmälle ja pneumaattisesti toimiville laitteille. Opiskelijan on pääpiirteittäin tunnettava paineilmasäiliöille ja niiden varustelulle asetetut vaatimukset sekä niissä käytettävät varusteet. Hänen on tunnettava paineilman siirrossa ja jakelussa käytettävien putkistojen rakenneperiaatteet sekä putkistoissa käytettävät paineilman huoltolaitteet, venttiilit ja pikaliittimet ja osattava käyttää niitä oikein.

- s Keskeinen sisältö on paineilman tuottaminen ja paineilmajärjestelmän hoito.

Opiskelijan on tunnettava paineilmamoottorien perustyyppit, niiden toimintaperiaatteet ja tyypilliset käyttökohteet ja hänen on pystyttävä osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla tunnistamaan asennettava moottori sekä osattava tarvittaessa moottoriluetteloiden avulla selvittää sen tekniset arvot.

Opiskelijan on tunnettava pneumatiikkasynterierien perustyyppit ja niiden toimintaperiaatteet ja tyypilliset käyttökohteet, ja hänen on pystyttävä osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla tunnistamaan asennettavat ja synterit sekä selvittämään niiden päämitat. Hänen on tunnettava synterierien kiinnitystavat ja -tarvikkeet ja niiden oikealle asennukselle asetetut vaatimukset sekä osattava asentaa synterit koottavaan laitteistoon.

Opiskelijan on tunnettava pneumatiikan paineenrajoitusventtiilit, paineenalennusventtiilit ja paineohjausventtiilit, niiden käyttökohteet, rakenteet, toiminta ja säätö- ja ohjaustavat sekä osattava asentaa ne järjestelmään ja suorittaa tarvittavat säätötoimenpiteet.

- s Keskeinen sisältö on paineilmamoottorien tuntemus, pneumatiikkasynterierien asennustaito ja paineventtiilien asennus- ja säätötaito.

Opiskelijan on tunnettava pneumatiikassa suuntaventtiileinä käytettävät tyypilliset putkistoasennettavat ja peruslevyille asennettavat ja venttiiliryhmiksi koottavat luisti- ja istukkaventtiilirakenteet ja liitäntäaukot sekä osattava niiden yleisimmät toiminta- ja ohjaustavat sekä

aukkomerkinnot. Hänen on tunnettava pääpiirteittäin voimassa olevat venttiilien mitoituksen ja yhteensopivuuden määrittelevät standardit sekä venttiilien nimelliskokoluokitukset, ja hänen on pystyttävä tunnistamaan venttiilit ja peruslevyt osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla sekä osattava asentaa ne järjestelmään.

Opiskelijan on tunnettava pneumatiikassa käytettävät vastaventtiili-tyypit ja niiden tyyppilliset käyttökohteet. Hänen on osattava selvittää venttiilin vapaavirtaussuunta ja asentaa venttiili järjestelmään.

Opiskelijan on tunnettava pneumatiikassa käytettävät nopeudensäätötavat ja niiden käyttöominaisuudet sekä nopeudensäädössä käytettävät venttiilit ja niiden sijoitustavat. Hänen on osattava asentaa venttiilit ja suorittaa säädöt asetettuja tavoitearvoja vastaaviksi. Hänen on ymmärrettävä tuotantoautomaatiossa laitteiston toimintanopeuksien yhteys tuottavuuteen ja osattava tarvittaessa hyödyntää liikenopeuksia lisääviä keinoja.

Opiskelijan on tunnettava pneumatiikkaventtiilien asennuksessa käytettävät tiivistystavat, tiivistimet ja tiivistin materiaalit sekä osattava suorittaa oikein tiivisteiden asennus.

- s Keskeinen sisältö on suunta- ja vastavirtaventtiilien sekä nopeudensäätötapojen ja siinä tarvittavien venttiilien tuntemus ja asennus- ja säätötaito.

Opiskelijan on tunnettava hydraulikkapumppujen ja hydraulikkamoottorien perustyyppit sekä pääpiirteittäin niiden rakenne ja toimintaperiaatteet, käyttöominaisuudet ja soveltuvuus erilaisiin käyttökohteisiin. Hänen on pystyttävä osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla tunnistamaan hydraulikkapumppu ja hydraulikkamoottori sekä osattava tarvittaessa pumppu- ja moottoriluettelojen avulla selvittää sen tekniset arvot.

Hänen on tiedettävä hydrauliiikan paineenrajoitusventtiilien, paineenalennusventtiilien ja paineohjausventtiilien käyttökohteet, rakenteet, toiminta ja säätö- ja ohjaustavat pääpiirteittäin ja osattava niiden asentamisen ja säätötoimenpiteiden työmenetelmät ja työvälineiden käyttö.

- s Keskeinen sisältö on hydraulikkapumppujen ja -moottorien perustuntemus ja paineventtiilien asennuksessa ja säädöissä tarvittava työtaito.

Opiskelijan on tunnettava yleisimmät hydrauliiikan vastaventtiilirakenteet sekä suuntaventtiileinä käytettävät tyyppilliset suoraluisti- ja istukka-venttiilirakenteet, niiden käyttökohteet ja toiminta- ja ohjaustavat sekä liitäntäaukot ja aukkomerkinnot. Hänen on tunnettava venttiilien nimel-

liskokoluokituksen perusteet ja niitä vastaavat peruslevyasenteisten suuntaventtiilien liitántäaukkojen sijoittelut. Hänen on pystyttävä tunnistamaan venttiilit osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla ja selvittämään venttiilien oikea kokoonpanojärjestys sekä osattava koota moduuliventtiiliryhmiä peruslevylle tai jakotukille.

Opiskelijan on tunnettava hydraulikkasynterien perustyyppit, niiden toimintaperiaatteet ja tyypilliset käyttökohteet. Hänen on pystyttävä osaluettelotietojen ja kilpimerkintöjen avulla tunnistamaan asennettavat synterit ja selvittämään niiden päämitat. Hänen on tunnettava synterien kiinnitystavat ja -tarvikkeet ja niiden oikealle asennukselle asetetut vaatimukset sekä osattava asentaa synterit koottavaan laitteistoon. Hänen on osattava synterin kiinnitystavan ja toiminnan aikaisten liikkeiden perusteella päätellä sen oikea liittämistapa putkistoon sekä osattava suorittaa tarvittavat putki- tai letkuasennukset. Lisäksi hänen on osattava suorittaa synterin ilmaus ja mahdollinen pääteasentovaimennuksen säätö.

Opiskelijan on tunnettava hydraulikan toimilaitteiden nopeudensäätöperiaatteet sekä niiden fysikaaliset ja taloudelliset vaikutukset. Hänen on osattava virtauksensäätöventtiilien säätöjen perusteet ja tunnettava tyypilliset venttiilirakenteet, niiden toimintaperiaatteet, ohjaus- ja säätötavat sekä käyttökohteet.

Opiskelijan on tunnettava hydraulikkaventtiilien asennuksessa käytettävät tiivistystavat, tiivistimet ja tiivistinmateriaalit sekä osattava suorittaa tiivisteiden asennus oikein.

- s Keskeinen sisältö on hydraulikkasynterien, venttiilien ja säätölaitteiden tuntemus sekä liitos- ja säätötöiden perusteet.

Opiskelijan on osattava tehdä yksinkertaisia toimintakokonaisuuksia toiminta- ja kytkentäkaavioiden perusteella. Hänen on osattava edetä työssään suunnitelmallisesti ja omaa työtään arvioiden, ja hänen on osattava suorittaa toimintakokonaisuuden koeajo, varmistua liitosten pitävyydestä ja korjata koeajossa havaitut puutteet. Opiskelijan tunnettava pneumatiikka- ja hydraulikkajärjestelmien puhtaudelle asetettavat vaatimukset, puhtaustason määritteet ja epäpuhtauksien haitat. Hänen on tunnettava suodatustavat, käytettävät suodatintyyppit, niiden rakenne ja toimintatavat sekä sijoituskohteet järjestelmässä. Hänen on tunnettava suodattimien ja suodatinpatruunoiden tekniset arvot sekä osattava osaluettelotietojen ja suodattimien merkintöjen avulla tunnistaa asennettavat suodattimet tai suodatinpatruunat. Hänen on osattava asentaa suodattimet järjestelmään sekä vaihtaa suodatinpatruunat suodattimiin.

- s Keskeinen sisältö on työkokonaisuuden hallinta sekä suodattimien tuntemus ja asennustaito.

Opiskelijan on tiedettävä paineilman ja hydrauliiikan sekä toiminta-kokonaisuuksien laitteiden käyttöön liittyvät tapaturmavaarat ja osattava välttää ne. Hänen on osattava ottaa huomioon painesuihkun tapaturmavaarat ja ennalta välttää painesuihkujen aiheutumistilanteita ja huomioidava ne paineilman käytössä. Hänen on tiedettävä hydrauliiikkanesteiden ihokosketuksen terveyshaitat ja osattava suojautua niiltä. Käyttöön-otto- ja kunnossapitotilanteissa hänen on tiedettävä, millaisia tapaturmavaaroja automaatio ja sen toiminnan keskeytyminen saattavat aiheuttaa toiminnan käynnistyessä uudelleen. Hänen on osattava ottaa huomioon nopeiden liikkeiden aiheuttamat tapaturmavaarat. Erityisesti hydrauliiikkaa käyttävissä toimilaitteissa on osattava ottaa huomioon tuotettujen koneenosien liikkeiden suuri voima ja siitä aiheutuvat tapaturmavaarat.

- s Keskeinen sisältö on hydrauliiikan terveyshaittojen ja tapaturmavaarojen tuntemus sekä haittojen ja vaarojen estämisen taito.

Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- lukea tavallisimmat hydrauliiikan ja pneumatiikan piirrosmerkit, niin että hän ymmärtää yksinkertaisten järjestelmien toiminnan
- paineilmajärjestelmän hoidon perusteet
- asentaa paineilmasylinterit ja venttiilit annettujen ohjeiden ja piirustusten mukaan
- asentaa hydrauliiikkasylinterit ja venttiilit annettujen ohjeiden ja piirustusten mukaan.

### 3.2.12 KIINTEISTÖAUTOMAATIO, 5 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Pystyäkseen tekemään LVI-laitteisiin liittyviä sähköasennuksia opiskelijan on tiedettävä rakennuksen LVI-laitteiden merkitys kiinteistön toiminnassa. Hänen on tiedettävä laitoksen säätöprosessien tärkeys kiinteistön kokonaiskäytössä ja energiataloudessa. Hänen on osattava taloteknisen säätöjärjestelmän toimintaperiaate. Hänen on osattava lukea LVI-tekniisiä kaavioita ja säätölaittepiirustuksia. Opiskelijan on osattava LVI-kaavioihin liittyviä piirrosmerkkejä ja osattava tunnistaa ne laitoksesta. Hänen on osattava kaapeloida ja kytkeä erilaisia antureita ja toimilaitteita piirustusten ja ohjeiden mukaan. Hänen on osattava tehdä kaapelimerkinnät ja liitinmerkinnät piirustusten mukaan. Hänen on osattava tehdä läpiviennit automaatiojärjestelmään liittyvään keskuskesen kotelointiluokkaa heikentämättä. Opiskelijan on osattava tehdä pientaloon liittyvän lämmityksen säätöjärjestelmän ja vesikiertolämmityksen säätöjärjestelmän asennukset ja saattaa ne toimintakuntoon.

- s Keskeinen sisältö on kiinteistöautomaatiojärjestelmän laitteet ja ohjaukset.

Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- kaapeloida ja kytkeä erilaisia antureita ja toimilaitteita piirustusten ja ohjeiden mukaan
- lukea LVI-tekniisiä kaavioita ja säätölaittepiirustuksia
- tuntea LVI-kaavioihin liittyviä piirrosmerkkejä ja tunnistaa ne laitoksesta.

### 3.2.13 KIINTEISTÖN HEIKKOVIRTA- JA TIETOJÄRJESTELMÄT, 5 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava rakennuksissa yleisesti käytettävät puhelin-, antenni-, palohälytys-, merkkivalo-, turvavalvonta-, LVI-hälytys-, ATK-, turva- ja valvontajärjestelmät sekä avoimen kaapelointijärjestelmän toteuttamisperiaatteet. Hänen on osattava järjestelmiin liittyvät salassapitomääräykset ja osattava noudattaa niitä.

- s Keskeinen sisältö on heikkovirta- ja tietojärjestelmien järjestelmätuntemus.

Opiskelijan on osattava selvittää kohteen sähkökuvista laitteiden asennuspaikat, tilaluokat ja tiloja koskevat, sähköiseen suojaukseen liittyvät määräykset ja ohjeet. Hänen on osattava määrittää työssä tarvittavat telineet ja nostolaitteet sekä osattava varata asennustyötä varten tarvittavat työ- ja suojeluvälineet.

- s Keskeinen sisältö on asennusten työsuunnitelman hallinta.

Opiskelijan on osattava selvittää sähköpiirustusten avulla tarvittavien putki- ja johdotusmateriaalien tyypit ja määrät. Hänen on osattava yleisimmät asennusjohtimet, -johdot ja -kaapelit sekä tiedettävä niiden rakenteet ja sallitut vetolujuudet, taivutussäteet sekä asennuslämpötilat. Opiskelijan on osattava asentaa putkitus- ja johdotusmateriaaleja eri asennusalustoille sekä asennusreiteille huomioiden materiaalien määräysten mukaisen mekaanisen suojauksen. Hänen on osattava johdinten, johtojen ja kaapelien kuorinta-, päättämis- ja kytkentätyöt sekä niiden merkitseminen. Asennustöitä tehdessään hänen on osattava ottaa huomioon taloudellisuus ja asiakaspalvelu sekä osattava toimia kustannustietoisesti.

- s Keskeinen sisältö on eri järjestelmien putkitus- ja johdotustyöt.

Opiskelijan on osattava valita, asentaa ja kytkeä sähkökuvista ilmenevät järjestelmäkohtaiset laitteet ja keskkukset hyväksi käyttäen luovutusasiakirjoja tai vastaavaa materiaalia.

- s Keskeinen sisältö on laiteasennukset.

Opiskelijan on osattava testata ja ottaa käyttöön asentamansa järjestelmä sekä huolehtia tarvittavasta loppudokumentoinnista ja mittauksista pöytäkirjoineen vanhemman asentajan johdolla. Hänen on osattava opastaa asiakasta järjestelmän käytössä yhdessä vanhemman asentajan kanssa.

- s Keskeinen sisältö on järjestelmien käyttöönotto- ja opastustyöt.

## Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- rakennuksissa yleisesti käytettävät puhelin- ja antennijärjestelmien toteuttamisperiaatteet
- tuntea järjestelmiin liittyvät salassapitomääräykset ja noudattaa niitä
- selvittää asennuskohteen sähkökuvista laitteiden asennuspaikat sekä varata asennustyötä varten tarvittavat työ- ja suojeluvälineet ja asennustarvikkeet
- suorittaa puhelin- ja antenniasennuksiin liittyvät kaapelointi- ja pistorasialkutyöt ohjattuna ja valvottuna.
- asentaa ja kytkeä talojakamon tai talovahvistimen jälkeiset puhelin- ja antennijärjestelmiin liittyvät rasiot ja laitteet ohjattuna ja valvottuna
- neuvoa käyttäjälle käyttäjän tarvitsemat perustoiminnot puhelin- ja antennijärjestelmissä.

### 3.2.14 PROSESSIAUTOMAATION PERUSTEET, 10 OV

#### Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava jonkin prosessiteollisuudessa tyypillisesti käytössä olevan tuotantoprosessin perusprosessit ja prosessiautomaation merkitys prosessin ohjauksessa. Hänen on tiedettävä, mitä teollisuusprosessilla tarkoitetaan, ja osattava hahmottaa eri osista muodostuvia kokonaisuuksia.

- s Keskeinen sisältö on oppia, mitä prosessilla ja prosessin ohjauksella tarkoitetaan.

Opiskelijan on osattava prosessiautomaatiossa käytettävien kuljetinratojen ja putkistojen toteuttamisperiaatteet ja niiden mekaaninen rakenne. Hänen on osattava tehdä kuljetinratioihin ja putkistoihin liittyvien anturien, toimilaitteiden ja käyttölaitteiden yksinkertaisia vaihtotöitä, kuten mittalaitteen ja kiilahihnan vaihto. Opiskelijan on osattava paikallistaa kuljetinradoissa ja putkistoissa ilmeneviä mekaanisia vikoja. Opiskelijan on osattava kuljetinratojen ja putkistojen käyttöön liittyvät työturvallisuusmääräykset. Opiskelijan on osattava prosessiautomaatiossa käytettävien pakkauskoneiden ja annostelijoiden toteuttamisperiaatteet ja niiden mekaaninen rakenne. Hänen on osattava tehdä pakkauskoneisiin ja annostelijoihin liittyviä yksinkertaisia kokoamis- ja muutostöitä. Opiskelijan on osattava paikallistaa pakkauskoneissa ja annostelijoissa

ilmeneviä mekaanisia vikoja. Opiskelijan on osattava toimia pakkaus-koneiden ja annostelijoiden käyttöön liittyvien työturvallisuusmäärä-yksien mukaisesti.

- s Keskeinen sisältö on  
prosessiautomaatiolaitteistojen laitteiden käyttö.

Opiskelijan on osattava prosessiautomaatiossa yleisesti käytössä ole- van esimerkiautomaatiojärjestelmän toimintaperiaatteet ja käyttö- liittymä. Hänen on osattava järjestelmässä käytettävät ohjaus- ja tiedon- siirtojärjestelmät sekä osattava tehdä niihin liittyviä mittauksia. Opis- kelijan on osattava käyttää automaatiojärjestelmän käyttöliittymää mit- tauksessa ja ohjauksessa, sekä tiedonkeruussa. Hänen on osattava käyt- täen järjestelmää hyväksi käsitellä analogisia tulo- ja lähtöviestejä. Opis- kelijan on osattava prosessiautomaatiossa käytettävien paine-, pinnankor- keus-, lämpötila-, virtaus-, asento-, paino-, nopeus-, viskositeetti-, pH-, kosteus- ja sakeusmittauksien toteutusperiaatteet sekä osattava tehdä näiden yksinkertaisia säätö- ja huoltotöitä ja kalibroida mittauslaitteet. Hänen on osattava säätöpiirin muodostuminen, säätötavat ja säätömuo- dot. Opiskelijan on osattava PID-säädön periaatteet. Hänen on osattava yksikkösäädin ja säätöpiirissä käytettävät mittalähtetimet sekä tiedon- siirtoväylät. Opiskelijan on osattava sähköisesti tai pneumaattisesti liit- tää säätöjärjestelmässä käytettävät venttiilit ja toimilaitteet.

- s Keskeinen sisältö on  
prosessiautomaation ohjaukset, mittaukset ja säädöt.

### Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- tehdä kuljetinratoihin ja putkistoihin liittyvien anturien sekä toimi- laitteiden ja käyttölaitteiden yksinkertaisia vaihtotöitä
- paikallistaa kuljetinradoissa ja putkistoissa ilmeneviä mekaanisia vikoja
- kuljetinratojen ja putkistojen käyttöön liittyvät työturvallisuusmää- räykset ja niiden noudattaminen
- prosessiautomaatiossa käytettävien paine-, pinnankorkeus-, lämpö- tila-, virtaus- ja asentomittauksien toteutusperiaatteet sekä näiden yksinkertaisten säätö- ja huoltotöiden tekeminen ja mittauslaittei- den kalibroiminen
- yksikkösäädin
- liittää sähköisesti tai pneumaattisesti säätöjärjestelmässä käytettävät venttiilit ja toimilaitteet.

### 3.2.15 TEHOELEKTRONIIKKA, 5 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava tehoelektronikassa käytettävät komponentit: diodi, transistori ja tyristori ja niiden ohjauspiirien toteutus sekä toimintatavat ja osattava etsiä vikoja ja korjata näistä piireistä ja komponenteista. Opiskelijan on tiedettävä ESD-suojauksen merkitys ja osattava toimia sen mukaisesti.

- s Keskeinen sisältö on tehoelektronikan komponenttien toiminta ja niiden ohjauksien hallinta.

Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- tehoelektronikassa käytettävien komponenttien kuten diodi, transistori ja tyristori, rakenne ja toiminta
- vaihtaa vialliseksi todettu komponentti uuteen.

### 3.2.16 TIETOKONEIDEN KÄYTTÖJÄRJESTELMÄT, 5 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava käyttöjärjestelmän toiminnallinen periaate tietokonejärjestelmässä. Hänen on osattava asentaa henkilökohtaiseen tietokoneeseen kaksi yhtäaikaista käyttöjärjestelmää ja osattava asentaa yksittäinen Unix-tyyppinen käyttöjärjestelmä. Opiskelijan on osattava merkkipohjaisen ja graafisen käyttöjärjestelmän komentokieli, graafinen käyttöliittymä ja varusohjelmat. Hänen on tunnettava käyttöjärjestelmien asentamiseen ja käyttämiseen liittyvät lisenssimääräykset ja osattava suorittaa tarvittavat turvallisuusjärjestelyt, kuten suojaustasot ja virus-torjunta.

- s Keskeinen sisältö on käyttöjärjestelmien hallinta.

## Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- käyttöjärjestelmän toiminnalliset periaatteet
- toteuttaa ohjeiden mukaan kahden käyttöjärjestelmän asentaminen ja toiminnan testaaminen
- tietoturva-vaatimukset sekä salassapitomääräykset ja noudatettava niitä.

## 3.2.17 TIETOKONEIDEN TIETOLIIKENNE, 5 OV

## Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava tietokoneiden välillä käytetyn yksinkertaisen, tahdistamattoman tiedonsiirron periaatteet ja niiden toteutus sekä kaapeli- että ohjelmatasolla. Hänen on osattava modeemien toimintaperiaatteet ja niiden asentaminen ja käyttöönotto. Opiskelijan on osattava asentaa työasema- ja palvelinohjelmistot sekä tehdä niihin tarvittavat perusasetukset. Hänen on hallittava lähiverkkojärjestelmäohjelmiston -käyttöliittymän sekä -palvelimen vaatimat pääkäyttäjätehtävät. Opiskelijan on osattava palvelinjärjestelmän perustietoliikenneprotokolla sekä TCP/IP-protokolla.

- s Keskeinen sisältö on tietokoneiden tietoliikenteen hallinta.

## Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- tietokonelaitteiden välisen tietoliikenteen toimintaperiaatteet
- toteuttaa ohjeiden mukaan opintojaksoon kuuluvien ohjelmistojen asentaminen ja toiminnan testaaminen
- tietoturva-vaatimukset sekä salassapitomääräykset ja noudatettava niitä.

### 3.2.18 TIETOKONELAITTEIDEN RAKENNE, 5 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava tietokonejärjestelmän toimintaperiaatteet ja niissä käytettävät lukujärjestelmät sekä yleisemmät merkkikoodaustavat. Opiskelijan on tiedettävä tietokonejärjestelmien väylien rakenneperiaatteet ja osattava rakentaa peruskomponenttien avulla väyläohjain, osoitekooderi/dekooderi, lukkopiiri, mikroprosessorien (suorittimet) rakenneperiaatteet ja ohjauskielen yleisperiaatteet. Hänen on osattava tietokonejärjestelmien kategoriat, mikro/sulautetut-, henkilökohtaiset tietokoneet ja tietokonejärjestelmät, sekä oheislaitteiden elektroniset rakenneperiaatteet ja henkilökohtaisten tietokoneiden toimintaperiaate ja siihen liittyvä teollisuusstandardi. Opiskelijan on osattava koota teollisuusstandardin mukaisista osista asiakkaan määrittelemä tietokone. Hänen on hallittava käyttöjärjestelmän toiminta ja sen asentaminen tietokoneeseen. Opiskelijan on osattava yleisimpien oheiskorttien asentaminen toimivaan tietokoneeseen, tiedettävä ulkoisten oheislaitteiden periaatteet sekä osattava niiden liittäminen ja käyttöönotto toimivaan tietokonejärjestelmään.

- s Keskeinen sisältö on tietokoneiden rakenne ja kokoaminen.

Arviointi tyydyttävä (T1)

- Opiskelijan on osattava
- tietokonejärjestelmien toimintaperiaatteet ja pystyttävä kokoamaan teollisuusstandardin mukaisista osista asiakkaan määrittelemä tietokone ja testaamaan koneen toiminnot
  - hallita käyttöjärjestelmän ja käyttöjärjestelmään tukeutuvan ohjelman asentaminen tietokoneeseen.

### 3.2.19 KAPPALETAVARA-AUTOMAATION OHJAUKSET, 5 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien kuljetinratojen ja nostimien toteuttamisperiaatteet ja niiden mekaaninen rakenne. Hänen on osattava tehdä kuljetinratioihin ja nostimiin liittyviä yksinkertaisia kokoamis- ja muutostöitä. Hänen on osattava tehdä kuljetinratioihin liittyvien anturien asennuksia ja rakenteisiin liittyviä linja-

uksia. Opiskelijan on osattava paikallistaa kuljetinradoissa ja nostimissa ilmeneviä mekaanisia vikoja. Opiskelijan on osattava kuljetinratojen ja nostimien käyttöön liittyvät työturvallisuusmääräykset, kappaletavara-automaatiossa käytettävien mekaanisten, pneumaattisten, hydraulisten ja sähkömekaanisten ympyrä- ja lineaariliikkeiden toteuttamisperiaatteet sekä niiden mekaaninen rakenne, kuten pyörityspöydät, kuljetinradat ja sylinterit. Opiskelijan on osattava paikallistaa kappaletavaralaitteissa ilmeneviä mekaanisia vikoja sekä tiedettävä automaattisiin laitteisiin liittyvät turvallisuusriskit ja osattava suojautua niiltä.

- s Keskeinen sisältö on kappaleenkäsittely- ja siirtolaitteiden rakentaminen.

Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien pakkauskoneiden, lajittelijoiden ja lavaajien toteuttamisperiaatteet ja niiden mekaaninen rakenne. Hänen on osattava tehdä pakkauskoneisiin, lajittelijoihin ja lavaajiin liittyviä yksinkertaisia kokoamis- ja muutostöitä. Opiskelijan on osattava paikallistaa pakkauskoneissa, lajittelijoissa ja lavaajissa ilmeneviä mekaanisia vikoja. Opiskelijan on osattava pakkauskoneiden, lajittelijoiden ja lavaajien käyttöön liittyvät työturvallisuusmääräykset.

- s Keskeinen sisältö on kappaletavaralaitteistojen laitteiden käyttö ja työturvallisuus.

Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa yleisesti käytössä olevan automaatiojärjestelmän toimintaperiaatteet ja käyttöliittymä. Hänen on osattava järjestelmissä käytettävät ohjaus- ja tiedonsiirtojärjestelmät. Opiskelijan on osattava käyttää ohjelmoitavaa logiikkaa järjestelmien ohjauksessa ja tiedonkeruussa. Hänen on osattava logiikkaa hyväksikäyttäen käsitellä analogisia tulo- ja lähtöviestejä. Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiossa käytettävien paino-, paine-, nopeus-, asema-, paikan- ja lämpötilamittauksien toteutusperiaatteet sekä osattava tehdä näiden yksinkertaisia säätö- ja huoltotöitä.

- s Keskeinen sisältö on kappaletavara-automaation ohjaukset ja mittaukset.

## Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- paikallistaa kappaletavaralaitteissa ilmeneviä mekaanisia vikoja
- tehdä laitteisiin liittyvien anturien asennuksia ja rakenteisiin liittyviä linjauksia
- automaattisiin laitteisiin liittyvät turvallisuusriskit ja niiltä suojauminen
- toimia nostimien, pakkauskoneiden, lajittelijoiden ja lavaajien käyttöön liittyvien työturvallisuusmääräyksien mukaisesti
- käyttää ohjelmoitavaa logiikkaa järjestelmien ohjauksessa ja tiedonkeruussa
- kappaletavara-automaatioissa käytettävien paino-, asema-, paikan- ja lämpötilamittauksien toteutusperiaatteet sekä osattava tehdä näiden yksinkertaisia säätö- ja huoltotöitä
- merkkilamppujen ja ohjelmallisten työkalujen avulla suorittaa vianetsintää automaatiojärjestelmän mittaus- ja ohjaussovelluksissa
- etsiä vikoja releohjatuista järjestelmistä.

### 3.2.20 PROSESSIAUTOMAATION SÄÄDÖT JA OHJAUKSET, 5 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava jonkin prosessiteollisuudessa tyypillisesti käytössä olevan tuotantoprosessin perusprosessit ja prosessiautomaation merkitys prosessin ohjauksessa. Hänen on tiedettävä, mitä teollisuusprosessilla tarkoitetaan, ja osattava hahmottaa eri osista muodostuvia kokonaisuuksia.

- s Keskeinen sisältö on oppia, mitä prosessilla ja prosessin ohjauksella tarkoitetaan.

Opiskelijan on osattava prosessiautomaatioissa yleisesti käytössä olevan esimerkkiautomaatiojärjestelmän toimintaperiaatteet ja käyttöliittymä. Hänen on osattava järjestelmässä käytettävät ohjaus- ja tiedonsiirtojärjestelmät sekä osattava tehdä niihin liittyviä mittauksia. Opiskelijan on osattava käyttää automaatiojärjestelmän käyttöliittymää mittauksessa ja ohjauksessa sekä tiedonkeruussa. Hänen on osattava järjestelmää hyväksikäyttäen käsitellä analogisia tulo- ja lähtöviestejä. Opiskelijan on osattava prosessiautomaatioissa käytettävien paine-, pinnankorkeus-, lämpötila-, virtaus-, asento-, paino-, nopeus-, viskositeetti-, pH-, kosteus- ja sakeusmittauksien toteutusperiaatteet sekä osattava tehdä

näiden yksinkertaisia säätö- ja huoltotöitä ja kalibroida mittauslaitteet. Hänen on osattava säätöpiirin muodostuminen, säätötavat ja säätömuodot. Opiskelijan on osattava PID-säädön periaatteet. Hänen on osattava yksikkösäädin ja säätöpiirissä käytettävät mittalähettimet sekä tiedonsiirtoväylät. Opiskelijan on osattava sähköisesti tai pneumaattisesti liittää säätöjärjestelmässä käytettävät venttiilit ja toimilaitteet.

- s Keskeinen sisältö on prosessiautomaation ohjaukset, mittaukset ja säädöt.

### Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- kuljetinratojen ja putkistojen käyttöön liittyvät työturvallisuusmääräykset ja noudatettava niitä
- prosessiautomaatiossa käytettävien paine-, pinnankorkeus-, lämpötila-, virtaus- ja asentomittauksien toteutusperiaatteet sekä tehdä näiden yksinkertaisia säätö- ja huoltotöitä ja kalibroida mittauslaitteet
- yksikkösäädin
- sähköisesti tai pneumaattisesti liittää säätöjärjestelmässä käytettävät venttiilit ja toimilaitteet.

### 3.2.21 TV-TEKNIikka, 5 OV

#### Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on tunnettava TV-lähetyksen modulointitavat Y-, F- ja äänisignaalit sekä TV-lähetysten käyttämät taajuusalueet ja kanavat. Hän tulee osata TV-vastaanottimen toiminta lohkokaa viot asolla. Hänen on osattava selvittää tiedonkulku laitteen ohjauksessa sekä kanavanvirityksen periaate. Hänen on osattava päätellä laitteessa esiintyvän vian perusteella, mistä asteesta vianetsintä kannattaa aloittaa, sekä löydettyään viat hänen on osattava näyttää niiden paikat kytkennästä ja koneistosta. Hänen on osattava kytkentäkaavion perusteella näyttää signaalien kulkutiet antennista kuvaputkelle ja mitata TV-vastaanottimesta huolto-ohjeessa esiintyvät tasa- ja vaihtojännitteet sekä osattava verrata mittausten oikeellisuutta huolto-ohjeessa annettuihin. Edellä esitetyn perusteella hänen tulee osata paikallistaa vialliset osat. Hänen on osattava irrottaa, kiinnittää ja vaihtaa eri osia aiheuttamatta vauriota piirilevyille tai muulle rakenteelle. Hänen on osattava käyttöohjetta apuna käyttäen virittää TV:n muistipaikoille kanavia eri alueilta. Hänen on osattava säätää kuvan geometria huolto-ohjeen mukaan sekä asiakasrekisteri-

ohjelmaa apuna käyttäen vastaanottaa, kirjata korjaustapahtumat ja luovuttaa laite asiakkaalle. Hänen on osattava tarkistaa laitteen sähköturvallisuus ennen luovutusta. Hänen on osattava puhdistaa laite sisältä ja päältä.

- s Keskeinen sisältö on  
TV-vastaanottimen toiminnan ymmärtäminen.

Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- selvittää TV-lähetyksen modulointitavat, Y-, F- ja äänisignaalien modulointi, ja tuntea TV-lähetyksen käyttämät taajuusalueet ja kanavat
- tutusta kytkennästä näyttää signaalien kulkutiet ja mitata huolto-ohjeessa esiintyvät tasa- ja vaihtojännitteet
- verrata mittauksen oikeellisuutta huolto-ohjeessa annettuihin
- irrottaa ja kiinnittää suurehko osa, kuten juovamuuntaja tai kanavanvalitsin, aiheuttamatta vauriota piirilevyille
- löydettävä vika opastettuna aikaisemmin mitaamastaan TV:stä ja vian löydettyään hänen on osattava näyttää sen paikka kytkennästä ja koneistosta sekä suorittaa korjaus ohjeiden mukaan
- virittää käyttöohjetta apuna käyttäen TV:n muistipaikoille kanavia eri alueilta
- vastaanottaa, kirjata korjaustapahtumat ja luovuttaa laite asiakkaalle
- tarkistaa laitteen sähköturvallisuus ennen luovutusta
- puhdistaa laite sisältä ja päältä.

### 3.2.22 VIDEOTEKNIikka, 5 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on tiedettävä VHS-kuvanauhurin toimintaperiaate sekä käytetyn magneettisen tallennuksen periaate ja tiedon paikka ja muoto nauhalla. Hänen on osattava kertoa lohko- ja viivakoodien apuna käyttäen kuva- ja äänisignaalien kulku nauhoitus- ja toistotoiminnoilla, tunnettava järjestelmän ohjaus ja sen signalointi, sekä servotoiminnan ja mekaniikan ohjauksen periaatteet. Hänen on osattava huolloissa yleisesti käytettyjä mittalaitteita apuna käyttäen mitata huolto-ohjeissa esiintyviä arvoja sekä huolto-ohjetta apuna käyttäen tehdä tarvittavat sähköiset ja mekaaniset säädöt. Hänen löydettävä vika, joka on tasajännitesyötössä tai paikassa, jossa video- tai äänisignaalin katkeaminen on selvästi mitattavissa. Löydettyään vian hänen on osattava näyttää sen paikka kytkennästä ja

koneistosta. Hänen on osattava kertoa servojärjestelmän periaate ja tiedettävä, mihin vetoakseli- ja kuvarumpumootorit tahdistetaan nauhoituksessa ja toistossa sekä osattava ottaa huomioon laitteen mekaanisten asetusten tarkkuus. Hänen on osattava virittää video annetulle kanavalle sekä kytkeä TV ja videonauhuri toimimaan yhdessä. Hänen on osattava puhdistaa ja huoltaa kuvanauhuria ja sen eri osia huolto-ohjeiden mukaisesti.

- s Keskeinen sisältö on videonauhurin toiminnan ymmärtäminen.

### Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- selvittää VHS-kuvanauhurin toimintaperiaate
- selvittää kuvanauhurissa käytetyn magneettisen tallennuksen periaate ja tiedon paikka ja muoto nauhalla
- selvittää opetuksessa käytettyä lohkoakaaviota apuna käyttäen signaalien kulku nauhoitus ja toisto toiminnoilla sekä servotoiminnan ja mekaniikan ohjauksen periaatteet
- mitata yleismittarilla laitteen käyttöjännitteet
- mitata ja säätää huolto-ohjetta apuna käyttäen nauhamomentit
- kertoa servojärjestelmän periaate ja tiedettävä mihin vetoakseli- ja kuvarumpumootorit tahdistetaan nauhoituksessa ja toistossa
- näyttää piirikaaviosta nauhurin toimintoja ohjaava prosessori
- virittää video annetulle kanavalle
- kytkeä TV ja videonauhuri toimimaan yhdessä
- puhdistaa nauhuri ja sen kuvapäät.

### 3.2.23 HYDRAULIIKAN JA PNEUMATIIKAN PERUSOSAAMINEN, 5 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava hoitaa hydrauliiikka- ja pneumatiikkajärjestelmien asennus-, käyntiinajo-, huolto- ja korjaustehtäviä. Hänen on osattava lukea kaavioita sekä komponenttien rakenteet, toimintaperiaatteet ja asennus-, säätö- ja ohjaustavat sekä osattava päätellä järjestelmän toimintatapa, työliikkeet, säätöjen vaikutukset ja toimintahäiriöiden syyt vikatilanteissa. Opiskelijan on osattava hydrauliiikan proportionaali- ja servotekniikan perusteet. Hänen on osattava systemaattisen vianetsinnän keinoin paikantaa toimintahäiriön syy paineilmaohjatuista, sähköisesti releohjatuista ja yksinkertaisista logiikkaohjatuista järjestelmistä

ja saattaa ne toimintakuntoon. Opiskelijan on osattava kappaletavara-automaatiassa käytettävien venttiilien käyttöperiaatteet ja niiden toimintatavat. Hänen on osattava tehdä venttiileihin liittyviä yksinkertaisia ohjauksia ja säätöjä.

- s Keskeinen sisältö on hydrauliiikan ja pneumatiikan hoito.

Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- lukea kaavioita sekä tunnettava komponenttien rakenne
- kappaletavara-automaatiassa ja prosessiautomaatiassa käytettävien venttiilien käyttöperiaatteet ja niiden toimintatavat
- tehdä venttiileihin liittyviä yksinkertaisia ohjauksia ja säätöjä.

### 3.2.24 KÄYNNISSÄPITO, 5 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava teollisessa toimintaympäristössä käytettävän kunnossapidon toiminnot ja tiedonhallinta sekä kunnonvalvonta. Hänen on tiedettävä ennakoivan huollon merkitys käynnissäpidolle ja osattava huoltaa taajuusmuuttajia. Opiskelijan on osattava mittauksien, merkkiledien ja ohjelmallisten työkalujen avulla suorittaa vianetsintää automaatiojärjestelmän mittaus- ja ohjaussovelluksissa sekä osattava paikallistaa taajuusmuuttajien päävirtapuolella ilmenevät viat. Hänen on osattava vianetsintä myös releohjauksista. Opiskelijan on osattava tärinämittauksen periaatteet kunnonvalvonnassa. Hänen on osattava analysoida kunnonvalvonnan mittauksia, kuten liikkeen, nopeuden ja kiihtyvyyden mittauksia, sekä näistä johdettua mittausinformaatiota.

- s Keskeinen sisältö on käynnissäpitoon liittyvien toimintojen hallinta.

Arviointi tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- merkkilamppujen ja ohjelmallisten työkalujen avulla suorittaa vianetsintää automaatiojärjestelmän mittaus- ja ohjaussovelluksissa
- vianetsintä myös releohjauksista
- lukea kaavioita sekä tunnettava komponenttien rakenne.

### 3.2.25 YLI 1 kV:N JAKELUVERKKOASENNUKSET, 5 OV

Tavoitteet ja keskeiset sisällöt, kiitettävä taso

Opiskelijan on osattava jakeluverkoissa käytettävät yleisimmät muuntajatyypit. Hänen on tiedettävä jakelukojeistojen ja muuntamojen rakenne- ja toteutusperiaatteet. Hänen on osattava sähköasema- ja kytkinlaitosasennuksiin liittyvät piirrosmerkit ja osattava tulkita asennuksiin liittyviä kuvia. Opiskelijan on osattava suurjännitepuolen energiamittauksien toteutusperiaate. Hänen on osattava suurjännitejakeluverkoissa käytettävät yleisimmät johto- ja kaapelityypit asennustarvikkeineen sekä osattava toimia työryhmän jäsenenä asennettaessa siirtojohtoja. Opiskelijan on osattava Suomessa sähköntuotantoon käytettävien voimalaitostyyppien toimintaperiaatteet ja niiden aiheuttamat ympäristövaikutukset.

- s Keskeinen sisältö on yli 1 kV:n jakeluverkkoasennukset.

Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- sähköasema- ja kytkinlaitosasennuksiin liittyvät piirrosmerkit
- suurjännitejakeluverkoissa käytettävät yleisimmät johto- ja kaapelityypit asennustarvikkeineen
- toimia työryhmän jäsenenä asennettaessa siirtojohtoja sekä niihin liittyviä laitteita.

### 3.2.26 MUUT VALINNAISET OPINNOT, 15 OV

Koulutuksen järjestäjän hyväksymässä opetussuunnitelmassa ammatillisiin opintoihin voi sisältyä valinnaisina opintoina kohdassa 3.2.10–3.2.25 mainittujen opintokokonaisuuksien sijasta työelämän alueellisten tai paikallisten tarpeiden mukaisia opintoja, muita ammatillisia opintoja syventäviä tai laajentavia opintoja, yhteisiä opintoja tai lukio-opintoja.

Tässä tarkoitettujen opintojen laajuus voi tutkinnossa olla enintään 15 opintoviikkoa, kuitenkin niin, että niistä voi olla yhteisiä opintoja ja lukio-opintoja enintään 10 opintoviikkoa.

---

### 3.3 VAPAASTI VALITTAVIEN OPINTOJEN TAVOITTEET, KESKEISET SISÄLLÖT JA ARVIOINTI

Opiskelijan tulee sisällyttää opintoihinsa 10 opintoviikkoa vapaasti valittavia opintoja, joiden tavoitteista, keskeisistä sisällöistä ja arvioinnista tulee tehdä opiskelijalle henkilökohtainen opiskelusuunnitelma. Vapaasti valittavat opinnot voivat olla oman koulutusalan tai muiden alojen ammatillisia tai yhteisiä opintoja, jatko-opintoihin tai ylioppilastutkinnon suorittamiseen valmentavia opintoja, työkokemusta tai ohjattuja harrastuksia, jotka tukevat koulutuksen yleisiä ja ammatillisia tavoitteita sekä opiskelijan persoonallisuuden kasvua.

### 3.4 OPINTO-OHJAUKSEN TAVOITTEET

Opinto-ohjausta tulee sisällyttää vähintään 1,5 opintoviikkoa opiskelijan opintoihin. Näiden opintojen tavoitteena tulee olla, että opiskelija osaa toimia oppilaitosyhteisössään ja suunnitella opintonsa ja sitoutua opiskeluun, jolloin hänen on tiedettävä tutkintoon sisältyvät opinnot ja valinnaisuus. Hänen on osattava seurata opintosuoritusten kertymistä ja hakea tukea opintojensa suunnittelulle. Hänen tulee osata hakea tukea mahdollisissa opiskeluun liittyvissä vaikeuksissa sekä työtä tai opiskelupaikkaa myös ulkomailta

### 3.5 OPINNÄYTETYÖN TAVOITTEET JA ARVIOINTI

Opintoihin sisältyy opinnäytetyö, jonka laajuus on vähintään kaksi opintoviikkoa. Opiskelijan on osattava laatia opinnäytetyö, joka voi olla joko opintoja kokoava tai tutkinnon jonkin osa-alueen erityisosaamista osoittava tehtäväkokonaisuus, kuten kirjallinen työ, multimedia- tai hypermediatyö, selvitys, projektityö tai tuote, ja joka toteuttaa tutkinnon tavoitteita.

Opiskelijan on osattava suunnitella opinnäytetyönsä oman kiinnostuksensa ja ammatillisen suuntautumisensa mukaisesti. Opinnäytetyötä tehdessään hänen on osattava työskennellä omatoimisesti, johdonmukaisesti ja järjestelmällisesti. Hänen on osattava etsiä opinnäytetyössään tarvittavaa tietoa eri lähteistä ja suhtautua tietoon kriittisesti. Hänen on osattava yhdistellä tutkinnon eri osa-alueiden osaamista ja käyttää tarkoituksenmukaisia työskentelymenetelmiä. Hänen on osattava itsenäisesti ratkaista opinnäytetyöhönsä liittyviä ongelmia ja arvioida opinnäytetyön etenemistä ja sen tuloksia. Hänen on osattava esitellä opinnäytetyönsä kirjallisesti ja suullisesti.

---

Arviointi, tyydyttävä (T1)

Opiskelijan on osattava

- laatia ohjauksessa opintoja kokoava tai tutkinnon jonkin osa-alueen erityisosaamista osoittava tehtäväkokonaisuus
- suunnitella ohjauksessa opinnäytetyönsä
- hankkia ohjauksessa tietoa keskeisistä lähteistä
- valita ohjauksessa tarkoituksenmukaiset työskentelymenetelmät opinnäytetyöhönsä
- pyytää tarvittaessa apua opinnäytetyön laadinnassa esiintyvien ongelmien ratkaisemiseen
- arvioida opinnäytetyönsä onnistumista
- esitellä opinnäytetyönsä.

---

# 4

## OPISKELIJAN ARVIOINTI

### 4.1 ARVIOINNIN TEHTÄVÄT JA TOTEUTTAMINEN

#### 1 ARVIOINNIN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET

Sen lisäksi, mitä laissa ammatillisesta koulutuksesta ( L 630/98, 25 §) on säädetty, arvioinnin tulee tukea opiskelijan myönteisen minäkuvan kehittymistä ja kasvua ammatti-ihmisenä. Arvioinnin on perustuttava opiskelijan omaan itsearviointiin sekä opiskelijan ja opettajien väliseen arviointikeskusteluun, johon työssäoppimisen ajalla myös työpaikka-ohjaajat osallistuvat.

Arvioinnin tulee opiskelijan ohjauksen lisäksi tuottaa tietoa opiskelijoiden osaamisesta opettajille, työnantajille ja jatko-opintoihin pyrkimistä varten.

#### 2 ARVIOINNIN TOTEUTTAMINEN

Sen lisäksi, mitä asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta (A 811/98, 10 §, 11 §) on säädetty, opiskelijan arvioinnin tulee olla laadullista eli opiskelijan osaamista on verrattava opintokokonaisuuksien tavoitteisiin ja niiden pohjalta laadittuihin arvioinnin kriteereihin. Opintojaksojen arvioinnilla tulee tukea opiskelijaa opintokokonaisuuksien tavoitteiden saavuttamiseksi. Opintokokonaisuuden arvosanaa annettaessa on painotettava loppuvaiheen osaamista. Osaaminen tulee todentaa näytöillä. Opintojaksojen arviointituloksia ei voida mekaanisesti laskea yhteen eikä jakaa tai painottaa.

Arviointimenetelmät tulee valita siten, että ne mittaavat asetettujen tavoitteiden saavuttamista, soveltuvat käytettyihin opiskelumenetelmiin ja tukevat opiskelijan oppimista. Koska opiskelijat osaavat ilmaista osaamisensa eri tavoin, heillä on oltava mahdollisuus näyttää osaamisensa muutenkin kuin kirjallisesti. Erityisesti vamman, sairauden ja niihin rinnastettavien oppimisvaikeuksien, kuten lukemis- ja kirjoittamishäiriön, ollessa kyseessä on käytettävä kullekin opiskelijalle parhaiten soveltuvaa arviointimenetelmää.

Kaikille opiskelijoille ja kaikille arviointiin osallistuville on tiedotettava ennen opintojen alkamista arvioinnin periaatteista ja niiden so-

---

veltamisesta, kuten arvioinnin tehtävistä, arvioinnin kohteista, arvosanan muodostumisesta, arvosana-asteikosta ja vaatimustasoista, arvosanan uusimisesta ja opintojen etenemisen edellyttävistä opinnoista, työssäoppimisen arvioinnista, arvioinnin oikaisemisesta, hyväksiluettujen opintojen arvioinnista, arvosanojen dokumentoinnista sekä opintokortin ja tutkintotodistuksen sisällöstä.

### 3 ARVOSANAN ANTAMINEN

Sen lisäksi, mitä asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta (A 811/98, 10 §) on säädetty, arvosanat on annettava kaikista opetussuunnitelman perusteiden mukaisista opintokokonaisuuksista, myös ammatillisiin opintoihin kuuluvista muista valinnaisista opinnoista.

Kun opiskelija on opiskellut lain 630/98 12 §:n mukaisesti, kyseisten opintojen kohdalle merkitään tutkintotodistukseen viite ja alalaitaan merkintä: toteutettu lain 630/98 6 12 §:n mukaisesti.

Mikäli yhteisiä opintoja on lisäksi opiskeltu vapaasti valittavien opintojen yhteydessä, ne voidaan yhdistää yhteisten opintojen arviointiin. Tällöin yhteisten opintojen laajuus ylittää 20 ov. Vapaasti valittavien opintojen yhteyteen tulee maininta opinnoista ja alaviite: suoritettu yhteisten opintojen yhteydessä.

Valtioneuvoston päättämistä yhteisistä opinnoista (20 ov) on annettava erilliset arvosanat. Ammatillisiin opintokokonaisuuksiin sisältyvät yhteiset opinnot on arvioitava ammatillisten opintokokonaisuuksien osana. Opiskelijalle annettavassa opintokortissa nämä opinnot on eriteltävä hyväksilukemista ja jatko-opintoja varten.

Opintokokonaisuuden osa on voitava hyväksyä suoritetuksi tai lukea hyväksi myös ilman arvosanaa. Tällöin on varmistuttava, että opiskelijalle pystytään antamaan opintokokonaisuudesta arvosana tutkintotodistukseen. Opinnäytetyö on arvioitava niiden opintokokonaisuuksien osana, joihin se sisältyy. Opinnäytetyöstä on annettava myös erillinen arvosana, ja se on merkittävä tutkintotodistukseen.

Työssäoppimisen aikana osoitettu osaaminen on arvioitava niiden ammatillisten opintokokonaisuuksien osana, joihin työssäoppiminen sisältyy. Tutkintotodistukseen on merkittävä erikseen näkyviin työssäoppimisen laajuus, mutta erillistä arvosanaa ei merkitä.

### 4 HYVÄKSILUKEMINEN

Sen lisäksi, mitä laissa ja asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta (L 630/98, 30 §, A 811/98, 13 §) on säädetty, tulee opintojen hyväksilukemisella välttää opintojen päällekkäisyyttä ja lyhentää opiskeluaikaa. Siirryttäessä tutkinnosta toiseen tai lukiosta toisen asteen ammatilliseen

koulutukseen on luettava hyväksi vähintään suoritettut yhteiset opinnot ja vapaasti valittavat opinnot. Lukion koko oppimäärästä luetaan hyväksi vähintään yhteiset opinnot ja vapaasti valittavat opinnot.

Kesätyö ja ennalta hankittu työkokemus tulee hyväksilukea, mikäli näin hankittu osaaminen todetaan opetussuunnitelman tavoitteiden mukaiseksi.

Oppilaitoksessa on verrattava, että opinnot ovat tavoitteiltaan ja keskeisiltä sisällöiltään opetussuunnitelman mukaisia. Tarvittaessa on todettava osaamisen vastaavuus erilaisilla näytöillä. Hyväksilukemista on edistettävä kehittämällä erilaisia sitä helpottavia arviointimuotoja.

Kun opiskelijan hyväksiluettavat aikaisemmat opinnot tai toisessa oppilaitoksessa samanaikaisesti suoritettut opinnot korvaavat koko opintokokonaisuuden, arvosana on siirrettävä todistukseen. Jos arvosanaasteikko eroaa, on käytettävä luvussa 4.3 olevaa arvosanojen muunkaavaa. Todistukseen on lisättävä viitteeksi arvioinnin antaneen oppilaitoksen nimi. Jos muualla suoritetuista opinnoista ei ole arvosanaa, tulee järjestää erillinen arviointi.

## 5 OPINTOJEN UUSIMINEN

Opintojen uusimisesta on voimassa, mitä asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta (A811/98, 12 §) on säädetty.

## 6 ARVIOINNIN OIKAISEMINEN

Arvioinnin oikaisemisesta on voimassa, mitä asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta (A 811/98, 15 §) on säädetty.

## 4.2 ARVIOINNIN KOHTEET JA ARVIOINTIKRITEERIT

Arvioinnin kohteet ja arviointikriteerit on johdettava opetussuunnitelman ja tutkinnon perusteissa esitetyistä tavoitteista. Arvioinnin on kohdistuttava yhteisiin painotuksiin ja kaikille yhteiseen ydinosaamiseen, työmenetelmien, välineiden, materiaalin ja työprosessin, työturvallisuuden sekä työn perustana olevan tiedon hallintaan.

Oppilaitoksessa tulee määritellä opintokokonaisuuksien arviointikriteerit seuraavassa määriteltujen tyydyttävän, hyvän ja kiitettävän osaamisen tasojen pohjalta.

Tyydyttävä:

Opiskelijan on pystyttävä työllistymään tutkintoa vastaavalle ammattialalle ja koulutusohjelman mukaisiin tehtäviin joistakin työtaitojen ja

---

tiedollisen osaamisen puutteista huolimatta. Opiskelijan on osattava käyttää tavallisimpia työmenetelmiä, työvälineitä ja materiaaleja sekä osattava sähköalan perustehtävät. Opiskelijan on osattava toimia tutussa ympäristössä ja tutuissa vuorovaikutustilanteissa. Hänen on osattava käyttää omaksumiaan taitoja ja työn perustana olevaa tietoa harjoiteluissa, usein toistuvissa tilanteissa. Hänen on osattava ohjattuna etsiä työhönsä liittyvää tietoa sekä esittää se ymmärrettävästi suullisesti tai kirjallisesti. Hänen tulee tehdä annetut tehtävät ja osata arvioida itseään ja työnsä onnistumista. Hänen tulee noudattaa työaikoja, työturvallisuusohjeita, muita sopimuksia ja ohjeita sekä neuvotella poikkeamista.

Hyvä:

Opiskelijan on osattava käyttää sähköalan työmenetelmiä, työvälineitä ja materiaaleja. Hänen on osattava alansa keskeiset työtehtävät. Opiskelijan on osattava toimia erilaisissa tilanteissa ja ryhmässä sekä käyttää omaksumiaan taitoja ja työn perustana olevaa tietoa uusissa tilanteissa. Hänen on osattava luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi. Opiskelijan on osattava hahmottaa työnsä kokonaisuutena. Hänen on osattava ottaa huomioon työpaikkansa erityistarpeita. Opiskelijan on osattava soveltaa sääntöjä ja ohjeita erilaisissa tilanteissa ja noudattaa työturvallisuusohjeita. Opiskelijan on tehtävä annetut tehtävät omatoimisesti ja arvioitava itseään ja työtään monipuolisesti. Hänen on osattava arvioida tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta.

Kiitettävä:

Opiskelijan on osattava tietoisesti valita työhönsä sopivimmat työmenetelmät, työvälineet ja materiaalit ja käyttää menetelmiä ja välineitä oikein. Hänen on osattava arvioida ja kehittää työskentelytapojaan. Hänen on osattava toimia aktiivisesti ja kannustavasti erilaisissa tilanteissa, ryhmissä ja sidosryhmien kanssa. Hänen on osattava löytää uusia ratkaisuja ja osata ratkaista ristiriitatilanteita. Opiskelijan on osattava tehdä omatoimisesti muitakin kuin annettuja tehtäviä. Hänen on osattava kehittää omaa työtään ja työympäristöään, työturvallisuutta sekä kehittää ja arvioida itseään monipuolisesti voidakseen toimia muuttuvissa oloissa. Opiskelijan on osattava arvioida hankkimansa tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta. Hänen on osattava luokitella, vertailla ja jäsentää hankkimaansa tietoa sekä muokata sitä käyttökelpoiseksi ja tehdä johtopäätöksiä. Hänen on osattava asettaa asioita tärkeysjärjestykseen, tehdä suunnitelmia ja pohtia erilaisten vaihtoehtojen vaikutuksia, niin että hän osaa valita niistä kulloinkin sopivimman. Opiskelijan on osattava toiminnassaan ottaa huomioon työpaikan erityistarpeita. Hänen on osattava hahmottaa työnsä osaksi työpaikkansa ja sen koko toimintaympäristön toimintaa.

### 4.3 ARVOSANA-ASTEIKKO JA ARVOSANOJEN MUUNTAMINEN

#### 1 ARVOSANA-ASTEIKKO

Arvosana-asteikosta on voimassa, mitä asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta (A 811/98, 10 §) on säädetty.

#### 2 ARVOSANOJEN MUUNTAMINEN

Opiskelijaa tulee arvioida sen oppilaitoksen arviointikäytännön mukaan, missä hän kulloinkin suorittaa opintokokonaisuuksia tai sen osia. Jos eri oppilaitosten arvosana-asteikot eroavat toisistaan, hyväksilukevan oppilaitoksen on muunnettava arvosanat ja määriteltävä vastaavuus opiskelijan eduksi. Arvosanat tulee muuntaa seuraavasti:

Lukion arvosana-asteikko (5–10)		Ammatillisen oppilaitoksen arvosana-asteikko (1–5)		Asteikko (1–3)
erinomainen	10	kiitettävä	5	3
kiitettävä	9	kiitettävä	5	3
hyvä	8	hyvä	4	2
tydyttävä	7	hyvä	3	2
kohtalainen	6	tydyttävä	2	1
välttävä	5	tydyttävä	1	1

### 4.4 NÄYTÖT

Näyttöjä koskevat määräykset annetaan erikseen.

### 4.5 TODISTUKSET

#### 1 TUTKINTOTODISTUS

Tutkintotodistus on virallinen asiakirja, jonka sisällössä tulee noudattaa opetussuunnitelman tai näyttötutkinnon perusteita. Tutkintotodistuksen antamisesta on voimassa, mitä asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta (A 811/98, 13 §) on säädetty.

Opetussuunnitelman perusteiden mukaan järjestetyssä oppisopimus-koulutuksessa tutkintotodistus on annettava, kun opiskelija on suorittanut hyväksytysti tutkintoon kuuluvat opinnot.

---

Opetussuunnitelmien perusteiden mukaisesti suoritettussa tutkintotodistuksessa tulee olla seuraavat tiedot:

- koulutuksen järjestäjän/oppilaitoksen nimi
- opiskelijan nimi ja henkilötunnus
- suoritettu tutkinto ja tutkinnon laajuus opintoviikkoina ja vuosina
- suoritettut opinnot, niiden laajuudet ja arvosanat
- opinnäytetyö, nimi ja arvosana
- työssäoppimisen laajuus
- päiväys ja allekirjoitukset
- koulutuksen järjestäjän/oppilaitoksen leima.

Kääntöpuolelle tai lisälehdelle

- koulutuksen järjestäjän/oppilaitoksen nimi
- opetusministeriön järjestämislupa ja lainsäädäntö, johon koulutus perustuu
- järjestämislupa
- maininta, että koulutus on toteutettu Opetushallituksen päättämien opetussuunnitelman perusteiden mukaisesti
- pohjakoulutusvaatimus ja tutkinnon taso
- koulutuksen tuottama jatko-opintokelpoisuus
- tutkinnon laajuuden, opintovuoden ja opintoviikon määritelmä
- arvosana-asteikko
- tutkinnon taso vastaa EY:n luokituksen tasoa 3 (85/368/ETY)
- ammattien harjoittamisesta johtuvat erityissäännökset (ei koske sähköalanperustutkintoa).

## 2 TODISTUS

Sen lisäksi, mitä todistuksen antamisesta on asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta (A 811/98, 13 §) säädetty, opiskelijalle annetaan todistus suoritetuista opinnoista. Siihen merkitään arvosanojen lisäksi myös sellaisiin opintokokonaisuuksiin osallistuminen, joista opiskelija ei ole saanut vielä arvosanaa. Todistukseen kirjataan lisäksi, mitä suorituksia tutkintotodistuksen saaminen opiskelijalta edellyttää.

## 3 EROTODISTUS

Erotodistuksen antamisesta on voimassa, mitä asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta (A 811/98, 13 §) on säädetty.

#### 4.6 ARVIOINTI ERITYISOPETUKSESSA

Opiskelijan arvioinnissa tulee noudattaa samoja periaatteita kuin muutoinkin. Kun opetussuunnitelman tavoitteita on mukautettu lain 630/98 20 § ja 21 § 2 ja 3 mom perusteella, siitä on tehtävä merkintä todistukseen. Opiskelijan tulee saada tutkintotodistus, vaikka tutkinnon tavoitteita olisikin mukautettu. Mukautetuista tavoitteista on tehtävä alaviitemerkintä tutkintotodistukseen. Arviointi on suoritettava mukautettuihin tavoitteisiin suhteutettuna, jolloin tavoitteille on laadittava arviointikriteerit. Arvosana-asteikon on oltava sama kuin yleensä käytössä oleva. Opiskelijan on tiedettävä, että mukautettujen tavoitteiden mukaan suoritettu koulutus saattaa vaikuttaa jatko-opintoihin pääsyyn ja niissä menestymiseen.

Jos opinnot jäävät olennaisilta osin puutteellisiksi, on tutkintotodistuksen sijasta annettava todistus suoritetuista opinnoista. Sen liitteenä tulee antaa selvitys siitä, mitä opiskelija parhaiten osaa.

#### 4.7 MAAHANMUUTTAJIEN ARVIOINTI

Maahanmuuttajaopiskelijoiden ja muiden eri kieli- ja kulttuuriryhmien opiskelijoiden oppimistulokset tulee arvioida samalla tavalla kuin muidenkin opiskelijoiden. Tietoja ja taitoja tulee arvioida sellaisilla menetelmillä, että kielitaidon mahdollinen puutteellisuus ei vaikuta arvostamaan heikentävästi.

Arvioitaessa opiskelijan osaamista opiskelun alkuvaiheessa tulee näyttöjen yhteydessä tarvittaessa käyttää tulkkia tai järjestää näyttö muulla kuin opetuskielellä.

Jos suomi tai ruotsi ei ole opiskelijan äidinkieli, on hänen opintojaan arvioitava suomi/ruotsi toisena kielenä -tavoitteiden mukaisesti myös siinä tapauksessa, ettei hänelle ole erikseen järjestetty suomi/ruotsi toisena kielenä -opetusta. Mikäli opettaja ja opiskelija yhdessä arvioivat opiskelijan suomen/ruotsin kielen taidon äidinkielen tasoiseksi, osaaminen tulee arvioida äidinkieli, suomen/ruotsin kieli -tavoitteiden mukaan. Tutkintotodistukseen on merkittävä, kumman tavoitteiden mukaisesti suorituksia on arvioitu, kuitenkin asteikolla 1–5.

Jos opiskelija ei ole opiskellut ruotsia/suomea toisena kotimaisena kielenä, todistukseen on merkittävä, mitä hän on sen tilalla opiskellut.

---

# 5

## MUUT MÄÄRÄYKSET

### 5.1 OPINTO-OHJAUKSEN JÄRJESTÄMINEN

Opinto-ohjausta tulee sisältyä tutkintoon vähintään 1,5 opintoviikkoa. Lisäksi jokaisella opiskelijalla on oikeus saada henkilökohtaista ja muuta tarpeellista opintojen ohjausta opintojensa ohella riittävästi. Oppilaitoksen tulee huolehtia erityisesti niiden opiskelijoiden ohjauksesta, joilla on opiskeluvaikeuksia (esimerkiksi luki-häiriö), poissaoloja koulutuksesta tai elämänhallintaan liittyviä vaikeuksia.

Opinto-ohjaus tulee toteuttaa siten, että opiskelija

- saa riittävästi tietoa koulutuksestaan ennen sen aloitusta ja sen aikana
- saa tietoa ja kokemusta työelämästä, yrittäjyydestä ja ammateista
- tutustuu ja saa mahdollisuuden kansainvälisiin kontakteihin, opiskeluun ja työhön
- saa tukea opiskeluunsa ja elämäänsä mahdollisesti liittyvissä ongelmissa.

Ammatilliseen koulutukseen valituille opiskelijoille tulee antaa tietoa suoritettavista tutkinnoista, niiden opintojen muodostumisesta ja sisällöistä sekä opinnoista, joita he tarpeidensa mukaan voivat valita muista oppilaitoksista. Opiskelijoita tulee tukea valintojen tekemisessä. Opiskelijoille on laadittava heidän valintojensa mukaan henkilökohtainen opiskelusuunnitelma. Henkilökohtaisia opiskelusuunnitelmia tehtäessä on otettava erityisesti huomioon ne opiskelijat, joilla on perusopetuksen aikana tai ammatillisen koulutuksen alkaessa opiskeluun tai elämiseen liittyviä vaikeuksia.

Koko henkilöstön tulee osallistua opiskelijoiden ohjaukseen, mutta päävastuu sen suunnittelusta on opinto-ohjaajalla. Opinto-ohjauksen onnistumiseksi tulee tehdä oppilaitoksen sisäistä asiantuntijayhteistyötä, yhteistyötä opiskelijoiden ja heidän kotiensa kanssa, eri oppilaitosten välillä sekä oppilaitosten ulkopuolisten asiantuntijoiden kanssa.

Ammatillisten oppilaitosten tulee kehittää ura- ja rekrytointipalvelujaan yhteistyössä työvoimatoimistojen ja elinkeinoelämän kanssa, edistää opiskelijoiden työllistymistä ja jatkokoulutukseen pääsemistä.

## 5.2 TYÖSSÄOPPIMINEN

Sen lisäksi, mitä asetuksessa ammatillisesta koulutuksesta (A811/98, 5 §) on säädetty, tulee noudattaa työssäoppimisen seuraavia periaatteita:

Työssäoppimisen tulee olla tavoitteellista, ohjattua ja arvioitua opiskelua. Työssäoppimisjaksojen tulee olla ammatinhallinnan kannalta riittävän pitkiä ja monipuolisia. Opintojen alussa jaksojen tulee olla lyhyitä, mutta tietojen ja taitojen kartuttua mahdollisimman pitkiä, jotta opiskelija saa tilaisuuden oppia kokonaisuuksia ja ottaa vastuuta työtehtävistään.

Koulutuksen järjestäjän tulee päättää ne periaatteet, joiden mukaan työssäoppiminen järjestetään. Suunnitelma on laadittava yhdessä paikallisten työelämän edustajien kanssa, ja siinä on otettava huomioon alueelliset ja paikalliset työelämän tarpeet ja mahdollisuudet. Oppilaitoksessa tulee päättää, miten työssäoppiminen ja työssäoppimisen tavoitteet sijoitetaan opiskelijan henkilökohtaisessa opiskelusuunnitelmassa tutkinnon kokonaisuuteen. Siinä on osoitettava, miten oppilaitoksessa ja työpaikoilla tapahtuva oppiminen täydentävät toisiaan tutkinnon tavoitteiden saavuttamisessa.

Opiskelijan tulee voida suorittaa osa työssäoppimisesta myös ulkomailla, ja siitä on sovittava etukäteen.

Vain poikkeustapauksessa ja erittäin painavista syistä opiskelija voi suorittaa työssäoppimisen oppilaitoksen harjoitusyrityksessä tai vastaavin järjestelyin.

Oppilaitoksen tulee valmentaa opiskelijaa työpaikkaa varten sekä antaa hänelle mahdollisuuksia työssäoppimisen jaksonkin aikana hankkia opintoihin liittyvää ammattitietoutta. Työpaikalla on kiinnitettävä erityistä huomiota ohjaukseen ja valvontaan sekä palautteen antamiseen.

### JÄRJESTÄMINEN

Sen lisäksi mitä laissa ammatillisesta koulutuksesta (L 630/98, 16 §) on säädetty, koulutuksen järjestäjän vastuulla on järjestää työssäoppimisen paikka yhdessä opiskelijan kanssa. Koulutuksen järjestäjän ja työnantajan välisessä sopimuksessa sovitaan ammatillisesta koulutuksesta annetun asetuksen (811/98, 5 §) mukaisista asioista.

Työpaikalla tapahtuva koulutus tulee järjestää yleensä siten, että opiskelija ei ole työsuhteessa työnantajaan. Tällöin hän on oikeutettu saamaan opintotuen ja opintososiaaliset etuudet, kuten ruokailun ja mahdollisia matkakustannuskorvauksia. Erikseen niin sovittaessa tulee työssäoppiminen voida toteuttaa myös työsopimussuhteessa.

---

## TYÖTURVALLISUUS

Sen lisäksi, mitä laissa ammatillisesta koulutuksesta (L 630/98, 19 §, 28 §) on säädetty, työturvallisuusasioissa on noudatettava seuraavia periaatteita:

Kaikkien osapuolten on sovittava työsuojeluun, tapaturmiin ja vahingonkorvauksiin liittyvistä vastuista ja vakuutuksista. Ennen työn aloittamista työnantajan ja oppilaitoksen on yhdessä varmistettava, että opiskelija on perehtynyt työhön ja osaa noudattaa työsuojeluohjeita.

Työssäoppimisen järjestämistä säätelevät lisäksi mm. laki nuorista työntekijöistä (998/93, muutettu 754/98), asetus nuorten työntekijöiden suojelusta (508/86, muutettu 679/90 ja 1428/93) ja mainittujen säädösten nojalla annetut työministeriön päätökset nuorille sopivista kevyistä töistä (1431/93) ja vaarallisista töistä (1432/93) sekä vahingonkorvauslaki (412/74).

Työssäoppimisen arvioinnista on määrätty luvussa 4.

### 5.3

#### AMMATILLISEN ERITYISOPETUKSEN TOTEUTTAMINEN

Koulutuksellisen tasa-arvon toteutumiseksi jokaisella tulee olla erilaisista oppimisedellytyksistä riippumatta yhdenvertaiset mahdollisuudet osallistua ammatilliseen koulutukseen sekä sijoittua koulutuksen jälkeen työhön ja yhteiskuntaan täysivaltaisena kansalaisena.

Erytystä tukea tarvitsevien ammatillinen koulutus tulee toteuttaa yhdenvertaisuusperiaatteen mukaan ensisijaisesti tavallisissa ammatillisissa oppilaitoksissa samoissa ryhmissä muiden kanssa tai erityisryhmissä tai kummissakin. Ammatillisten erityisoppilaitosten tulee huolehtia ensisijaisesti vaikeavammaisten koulutuksesta sekä valmentavasta ja kuntouttavasta opetuksesta ja ohjauksesta. Lisäksi niiden tulee antaa asiantuntija-apua muille oppilaitoksille. Ammatillista erityisopetusta tulee järjestää myös oppisopimuskoulutuksena.

Vammaisuuden, sairauden, kehityksessä viivästyksen, tunne-elämän häiriön tai muun syyn vuoksi tulee erityisiä opetus- tai oppilashuoltopalveluja tarvitsevien opiskelijoiden saada erityisopetusta, jolla on turvattava henkilökohtaisiin edellytyksiin perustuva oppiminen, itsensä kehittäminen ja ihmisenä kasvaminen. Erityisopetukseen tulee liittää tukitoimia ja tarvittaessa kuntoutusta yhteistyössä kuntoutuspalvelujen tuottajien kanssa.

O opetussuunnitelmassa on määriteltävä erityisopetuksen periaatteet: tavoitteet, toteutus, opetusmenetelmät, tuki- ja erityispalvelut, asiantuntijapalvelut, yhteistyötahot ja vastuut. Oppilaitoksen tulee varata eri-

tyisopetukseen riittävät voimavarat. Koko oppilaitosyhteisön tulee edistää erityistukea tarvitsevien opiskelijoiden oppimista.

Erityisopetuksen tarve on määriteltävä opetussuunnitelman perusteiden pohjalta jokaiselle opiskelijalle erikseen ammatillisesta koulutuksesta annetun lain 20 §:n perusteella. Tavoitteiden saavuttamista on tuettava yksilöllisesti suunnitellun ja ohjatun oppimisprosessin sekä erilaisien tukitoimien avulla.

#### HENKILÖKOHTAINEN OPETUKSEN JÄRJESTÄMISTÄ KOSKEVA SUUNNITELMA

Erityisopetusta tarvitsevalle opiskelijalle on laadittava aina kirjallinen henkilökohtainen opetuksen järjestämistä koskeva suunnitelma. Suunnitelman tulee sisältää suoritettava tutkinto, opetuksessa noudatettavat opetussuunnitelmien tai näyttötutkinnon perusteet, tutkinnon laajuus, opiskelijalle laadittu henkilökohtainen opetussuunnitelma, opiskelijan saamat palvelu- ja tukitoimet vastuuhenkilöineen sekä erityisopetuksen perusteet. Se tulee laatia opiskelijan, tarvittaessa hänen huoltajansa, aikaisemman koulun edustajien sekä opettajien ja opiskelijahuollon asiantuntijoiden kanssa.

#### HENKILÖKOHTAINEN OPETUSSUUNNITELMA

Henkilökohtaiseen opetuksen järjestämistä koskevaan suunnitelmaan tulee sisältyä henkilökohtainen opetussuunnitelma, jossa tulee määrittellä opiskelijan yksilölliset oppimisen tavoitteet. Ne perustuvat hänen opiskelemaisensa tutkinnon opetussuunnitelman 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 vain yhden tai useamman opintokokonaisuuden tavoitteet mukautetaan. Opetuksessa tulee tukea opiskelijan vahvoja osaamisalueita, jotta tämä sijoittuisi paremmin työhön. Erityistä huomiota tulee kiinnittää työssä harjaantumiseen työssäoppimisen jakson 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 4.

## OPINTOJEN JÄRJESTÄMINEN

Maahanmuuttajaopiskelijoiden ammatillisten tavoitteiden tulee olla samat kuin muidenkin opiskelijoiden.

Oppilaitoksen opiskelijoita, joiden äidinkieli on muu kuin oppilaitoksen opetuskieli, tulee tukea etenkin kielten opinnoissa ja erityisillä opetusjärjestelyillä.

Opetussuunnitelmaan tulee sisältyä maahanmuuttajaopiskelijoiden opetuksen järjestämissuunnitelma. Kun opetussuunnitelman tavoitteita on muutettu lain 630/98 21 §:n mukaan, tulee noudattaa seuraavia periaatteita:

Suomen/ruotsin kielen opinnot on voitava tarvittaessa järjestää suomi/ruotsi toisena kielenä -tavoitteiden mukaisesti (luku 3, kohta 3.1.1.4.2). Suomi/ruotsi toisena kielenä tarkoittaa kieltä, joka on opittu äidinkielen jälkeen suomen-/ruotsinkielisessä ympäristössä.

Muuta kuin suomea tai ruotsia äidinkielenään puhuvan opiskelijan vieraan kielen opinnot voivat olla myös hänen äidinkieltään.

## ÄIDINKIELEN OPINNOT

Valtioneuvoston päätöksen (VnP 213/99) mukaan, jos opiskelijan äidinkieli on muu kuin suomi tai ruotsi, koulutuksen järjestäjä voi jakaa ammatillisesta koulutuksesta annetun lain 12 § 2 momentissa säädetyt äidinkielen ja toisen kotimaisen kielen pakolliset opinnot säädetystä poikkeavalla tavalla.

Äidinkielen ja toisen kotimaisen kielen opintoihin varattu resurssi tulee voida joustavasti jakaa mahdollisiin opiskelijan oman äidinkielen opintoihin, suomi/ruotsi toisena kielenä -opintoihin ja toisen kotimaisen kielen opintoihin.

Opiskelijoiden tulee opiskella suomen/ruotsin kieltä joko

- 1) suomi/ruotsi toisena kielenä -opintojen tavoitteiden mukaisesti (luku 3, kohta 3.1.4.2) tai
- 2) äidinkieli, suomi/ruotsi -opintojen tavoitteiden mukaisesti (luku 3, kohta 3.1.1.1), jos suomen/ruotsin kielen taidon arvioidaan olevan äidinkielen tasoisen.

Opiskelijan opiskelusuunnitelma voi koostua molemmista edellä mainituista opinnoista. Hän voi tarvittaessa siirtyä kesken opintojen opiske-

lemaan suomen/ruotsin kieltä äidinkieli, suomi/ruotsi -tavoitteiden mukaisesti.

Lain (L 630, 12 § 3. mom.) mukaan äidinkielenä voidaan opiskelijan valinnan mukaan opettaa myös romanikieltä, viittomakieltä tai muuta opiskelijan äidinkieltä. Yleiset opetussuunnitelman perusteet opiskelijan oman äidinkielen opetukseen ovat luvussa 3, kohta 3.1.1.4.1. Koulutuksen järjestäjän on niiden pohjalta laadittava sovellukset erikseen tarvittaviin kieliin.

Opiskelija voi valita oman äidinkielen opintoihin käytettäväksi äidinkielen (suomi tai ruotsi) opetukseen varattuja opintoviikkoja (4 ov) tai opiskella sitä vieraana kielenä (2 ov) tai vapaasti valittavina opintoina.

Jos opiskelijan oman äidinkielen opetukseen käytetään äidinkielen (suomi tai ruotsi) opintoviikkoja, on opiskelijan opintoihin joka tapauksessa kuuluttava suomen/ruotsin kielen opintoja.

## TOISEN KOTIMAISEN KIELEN OPINNOT

Maahanmuuttajaopiskelijoiden toisen kotimaisen kielen (ruotsi tai suomi) opetus järjestetään toisen kotimaisen kielen tavoitteiden mukaisesti opiskelijoiden taso ja tilanne huomioon ottaen.

Toisen kotimaisen kielen opinnot tulee voida korvata äidinkielen ja suomen/ruotsin kielen opinnoilla vieraskielisillä opiskelijoilla (5 ov), luku 3, kohta 3.1.1.4.

## 5.5 OPPISOPIMUSKOULUTUS

Oppisopimuskoulutuksesta on voimassa mitä laissa ammatillisesta koulutuksesta (L 630/98, 17 §) ja laissa ammatillisesta koulutuksesta annetun lain 17§:n muuttamisesta on säädetty (L 1185/98, 17 §).

Sekä nuorten että aikuisten ammatilliseen perustutkintoon johtava oppisopimuskoulutus voidaan järjestää ammatillisena peruskoulutuksena opetussuunnitelman perusteiden mukaan tai näyttötutkintoon valmistavana oppisopimuskoulutuksena näyttötutkinnon perusteiden mukaan.

Opetussuunnitelman perusteiden mukaan suoritetusta tutkinnosta tutkintotodistuksen antaa koulutuksen järjestäjä ja näyttötutkintona suoritetusta tutkinnosta tutkintotoimikunta.

---

# 6

## OPETUSSUUNNITELMA

### OPETUSSUUNNITELMAN LAADINTA

Lain 630/98 14 §:n mukaan koulutuksen järjestäjän tulee hyväksyä koulutusta varten opetussuunnitelma, jonka tulee perustua tässä asiakirjassa oleviin opetussuunnitelman perusteisiin. Se tulee hyväksyä erikseen suomen-, ruotsin- ja saamenkieliseen opetukseen sekä tarvittaessa muulla kielellä annettavaan opetukseen. Opetussuunnitelma on laadittava siten, että se mahdollistaa opiskelijoiden yksilölliset valinnat.

### OIKEUS SAADA RIITTÄVÄÄ OPETUSTA JA OHJAUSTA

Opetussuunnitelmassa on huolehdittava siitä, että opiskelijalla on oikeus saada riittävästi opetusta ja tarvitsemaansa ohjausta koulutuksen järjestämistavasta riippumatta oppilaitoksen jokaisena työpäivänä. Opiskelijan on saatava riittävästi ohjausta ja tukea myös työssäoppimisen aikana ja erityisesti sen alussa.

Koulutuksen järjestäjän on vastattava myös opiskelijan itsenäisten opintojen etenemisestä siten, että opiskelutehtävät suunnitellaan, opiskelijoiden työskentelyä ohjataan ja tavoitteiden saavuttamista arvioidaan. Itsenäistä opiskelua tulee seurata ja tarvittaessa tulee antaa tukiopetusta. Lähiopetuksen ja opettajan ohjauksen tulee olla keskeistä opintojen alkuvaiheessa. Kun opiskelijan itseohjautuvuus kehittyy opintojen edetessä, itsenäisen opiskelun määrää ja opiskelijan vastuuta työ- ja opiskelutehtävistä tulee lisätä vähitellen, jolloin opettajan tehtävä painottuu suunnitteluun, seurantaan ja arviointiin. Opintojen laajuus ja tavoitteet on määriteltävä siten, että ne edellyttävät opiskelijalta 40 tunnin työpanosta viikossa. Oppilaitoksen on huolehdittava siitä, että tavoitteet saavutetaan.

### OPETUSSUUNNITELMAN SISÄLTÖ

Opetussuunnitelmaan tulee sisällyttää kaikkia koulutusaloja ja tutkin-toja varten yhteinen osa ja tutkinnoittain eriytyvät osat. Yhteisessä osassa määritellään tarvittavin osin kaikille koulutusaloille yhteisten periaatteiden ja menettelytapojen ohella koulutusaloittain eriytyvät osat.

Yhteisen osan tulee sisältää

- keskeiset arvot ja toiminnan kehittämisstrategiat ja suunnitelma opetukseen liittyvästä yhteisöllisyyttä vahvistavasta toiminnasta, joka tarjoaa mahdollisuuden arvopohdintaan ja kulttuuriperintöön perehtymiseen
- koulutukselle asetetut tehtävät sekä tavoitteet ja toimenpiteet niiden saavuttamiseksi
- koulutuksen järjestäminen peruskoulutuksena ja näyttötutkintona
- opetuksen järjestäminen (lähi-, etä-, monimuoto-opetus, oppisopimuskoulutus)
- henkilökohtaisten opiskelusuunnitelmien laadintaperiaatteet
- aiempien opintojen hyväksilukemisen periaatteet
- opintojen tarjonta yhteistyössä muiden koulutuksen järjestäjien kanssa
- opinto-ohjaukseen liittyvien tukipalvelujen järjestäminen
- työssäoppimisen järjestämissuunnitelma
- erityisopetuksen ja siihen liittyvien tukipalvelujen järjestäminen
- maahanmuuttajaopiskelijoiden opetuksen järjestämissuunnitelma
- opiskelijan arvioinnin toteuttamissuunnitelma
- näyttöjen toteuttamissuunnitelma
- henkilöstön ammattitaidon kehittämissuunnitelma; tavoitteet, toteutus ja menetelmät, joilla kehitystä arvioidaan
- yhteisten painotusten, kuten kestävän kehityksen edistäminen, kansainvälisyys, teknologian ja tietotekniikan hyödyntäminen, toteuttamissuunnitelma
- itsearvioinnin toteuttamissuunnitelma.

Tutkinnoittain tulee tehdä suunnitelma

- opintojen järjestämisestä ja jaksotuksesta
- yhteisten opintojen ja ammatillisten opintokokonaisuuksien tarkennetuista tavoitteista, sisällöistä ja arviointikriteereistä sekä opinnoissa etenemisestä
- opintokokonaisuuksien muodostumisesta: opintopaketeista, projekteista ja muista opiskeltavista kokonaisuuksista sekä työssäoppimisesta
- suorituksista, jotka vaaditaan opintokokonaisuuksien arvosanojen saamiseksi
- aiempien opintojen hyväksilukemisen suunnitelma.

Henkilökohtainen opiskelusuunnitelma

- Jotta yksilöllinen valinnaisuus toteutuu, opetussuunnitelman ja opiskelijan valintojen pohjalta laaditaan henkilökohtaiset opiskelusuunnitelmat.

---

II  
OSA

NÄYTTÖTUTKINNON PERUSTEET



---

# 1

## NÄYTTÖTUTKINTOJEN TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET

### 1.1 NÄYTTÖTUTKINNOT

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

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

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

### 1.2 NÄYTTÖTUTKINTOIHIN VALMISTAVA KOULUTUS

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

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

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

### 1.3 AMMATTIT Aidon osoittamistapojen ja tutkintosuoritusten arvioinnin yleiset perusteet

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

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

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

# 2

## SÄHKÖALAN PERUSTUTKINNON MUODOSTUMINEN

### 2.1 TUTKINNON OSAT

Sähköalan perustutkinnon voi suorittaa automaatiotekniikan ja kunnossapidon, elektroniikan ja tietoliikenteen tai sähkö- ja energiatekniikan osaamisalalla. Sähköalan perustutkinnon tutkintotodistuksen saaminen edellyttää tutkintoon kuuluvien osien suorittamista alla olevien listojen mukaisesti. Tutkintonimike on asentaja.

SÄHKÖALAN PERUSTUTKINTO	
1)	AUTOMAATIOTEKNIIKAN JA KUNNOSSAPIDON OSAAMISALA
Todistuksen saa, kun suorittaa hyväksytysti osat	Sähköalan perusosaaminen Teollisen rakentamisen perussähkötyöt ja tuotannon sähköiset perusohjaukset
Ja toisen osista	Kappaletavara-automaatio Prosessiautomaatio
sekä kolme osaa seuraavista	Kappaletavara-automaation perusteet * Hydrauliikka ja pneumatiikka * Kiinteistöautomaatio Kiinteistön heikkovirta- ja tietojärjestelmät Prosessiautomaation perusteet * Tehoelektroniikka Tietokoneiden käyttöjärjestelmät Tietokoneiden tietoliikenne Tietokonelaitteiden rakenne. Hydrauliikan ja pneumatiikan perusosaaminen

Tähdellä (\*) merkitty osa vastaa valinnassa kahta osaa. Osaa kappaletavara-automaation perusteet ei voi valita, mikäli on valittu osa kappaletavara-automaatio ja osaa prosessiautomaation perusteet ei voi valita, mikäli on valittu osa prosessiautomaatio.

Kuvio 1. Sähköalan perustutkinnon muodostuminen (jatkuu seuraavalla sivulla)

SÄHKÖALAN PERUSTUTKINTO	
2)	ELEKTRONIIKAN JA TIETOLIIKENTEEN OSAAMISALA
Todistuksen saa, kun suorittaa hyväksytysti osat	Sähköalan perusosaaminen Elektroniikan ja tietoliikenteen perusosaaminen
ja yhden osista	Elektroniikka Tietokonetekniikka Tietoliikennetekniikka
sekä joko toisen edellä olevista valitsemattomista osista tai kolme osaa seuraavista	Kappaletavara-automaation ohjaukset Prosessiautomaation säädöt ja ohjaukset Tehoelektroniikka TV-tekniikka Videotekniikka
3)	SÄHKÖ- JA ENERGIA TEKNIIKAN OSAAMISALA
Todistuksen saa, kun suorittaa hyväksytysti osat	Sähköalan perusosaaminen Teollisen rakentamisen perussähkötyöt ja tuotannon sähköiset perusohjaukset Sähkö- ja energiatekniikka
ja kolme osaa seuraavista	Hydrauliikka ja pneumatiikka * Kappaletavara-automaation perusteet * Kiinteistöautomaatio Käynnissäpito Prosessiautomaation perusteet * Tehoelektroniikka Tietokoneiden käyttöjärjestelmät Tietokoneiden tietoliikenne Tietokonelaitteiden rakenne Hydrauliikan ja pneumatiikan perusosaaminen Yli 1kV:n jakeluverkkoasennukset.

Tähdellä (\*) merkitty osa vastaa valinnassa kahta osaa.

Kuvio 1. Sähköalan perustutkinnon muodostuminen

---

# 3

## SÄHKÖALAN PERUSTUTKINNOSSA VAADITTAVA AMMATTITAITO JA ARVIOINNIN PERUSTEET

### 3.1 AMMATTITAITOVAATIMUKSET JA ARVIOINTI

Ammattitaitovaatimukset on ilmaistu tutkinnon osittain kiitettävällä tasolla osassa I, luku 3, kohta 2 (Ammatillisten opintojen ja työssäoppimisen tavoitteet, keskeiset sisällöt ja arviointi). Samassa yhteydessä on määritetty myös alin hyväksytty suoritus eli tyydyttävään (T1) arvosaan oikeuttava osaaminen.

## LIITEOSA

### AMMATILLISEN PERUSKOULUTUKSEN OPETUSSUUNNITELMAN PERUSTEIDEN LAADINNAN LÄHTÖKOHDAT

Ammatillisen koulutuksen opetussuunnitelmajärjestelmä muodostuu tutkintokohtaisista opetussuunnitelman perusteista, opetussuunnitelmasta sekä niiden pohjalta tehtävistä henkilökohtaisista opiskelusuunnitelmista. Uudistuvan koulutuksen ja oppimiskulttuurin taustalla vaikuttavat käsitykset arvoista, ihmisistä, tiedosta ja oppimisesta sekä näkemykset ammattialan, työn ja ammattitaidon kehityksestä.

Tässä liiteosassa tarkastellaan opetussuunnitelman perusteiden laadinnan lähtökohtia: uudistettuja tutkintoja, opetussuunnitelman perusteiden tehtäviä, ammatillisen koulutuksen tehtäviä ja arvolähtökohtia, ihmiskäsitystä, tieto- ja oppimiskäsityksiä sekä käsityksiä työstä ja ammattitaidosta. Lisäksi tämä liiteosa sisältää kunkin alan arvoperustan ja alan kuvauksen, joka on ollut pohjana tutkinnon ja koulutusohjelmien tavoitteiden määrittelylle, opintokokonaisuuksien muodostamiselle ja opintojen tavoitteiden asettamiselle. Lopuksi käsitellään henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman laadintaa ja jatko-opintomahdollisuuksia.

#### 1 PERUSTEIDEN LAADINTAA OHJANNEET PERIAATTEET

Uudet tutkinnot ammatilliset perustutkinnot ovat yhteisiä nuorille ja aikuisille riippumatta siitä, suoritetaanko ne ammatillisesta koulutuksesta annetun lain (630/98) mukaisesti ammatillisena peruskoulutuksena tai ammatillisesta aikuiskoulutuksesta annetun lain (631/98) mukaisesti näyttötutkintona. Tutkinnon tuottama ammattitaito on suoritustavasta riippumatta yhtäläinen.

Ammatillisten perustutkintojen tehtävänä on tuottaa laaja-alaiset ammatilliset perusvalmiudet alan eri tehtäviin sekä erikoistuneempi osaaminen ja työelämän edellyttämä ammattitaito yhdellä tutkinnon osalla. Opetusministeriön tutkintorakennepäätöksissä (7/011/98, 5/011/99, 1/011/2000) on määritelty tutkinnot, koulutusohjelmat ja tutkintonimikkeet. Ne ovat sitovia, eikä koulutuksen järjestäjä voi poiketa niistä ilman opetusministeriön lupaa.

Kaikkien perustutkintojen laajuus on kolme vuotta (120 opintoviikkoa). Yksi opintoviikko tarkoittaa opiskelijan 40 tunnin työpanosta, ja yksi opintovuosi on 40 opintoviikkoa.

---

## OPETUSSUUNNITELMAN KÄSITE JA TEHTÄVÄT

Opetussuunnitelman perusteet ovat lakiin verrattava normi, jota koulutuksen järjestäjä ei voi millään perusteella jättää noudattamatta. Tällä normilla varmistetaan osaltaan koulutuksellisten perusoikeuksien, tasa-arvon, opetuksellisen yhteneväisyyden ja laadun sekä oikeusturvan toteutuminen ja valtakunnallisesti yhtenevä ammattitaito.

Ammatillisen koulutuksen opetussuunnitelman perusteiden tehtävänä on välittää koulutuspoliittisia tavoitteita ja osoittaa valtakunnallisesti yhtenevän ammattitaidon, ydintaitojen muun muassa oppimaan oppimisen sekä kansalaisena toimimisen vaatimukset. Lisäksi perusteet ovat pohjana arvioinnille.

Opetussuunnitelman perusteiden normiosassa on määritelty koulutuksen tehtävä ja tavoitteet sekä tutkinnon ja koulutusohjelmien tavoitteet, tutkinnon muodostuminen, opintojen tavoitteet, keskeiset sisällöt ja arviointi. Lisäksi perusteet sisältävät opiskelija-arviointia, työssäoppimista, opinto-ohjausta, erityisopetusta, maahanmuuttajien koulutusta sekä oppisopimuskoulutusta ja oppilaitoksen opetussuunnitelmaa koskevia määräyksiä.

Valtioneuvoston 25.2.1999 antaman päätöksen (213/99) mukaan ammatillisiin perustutkintoihin sisältyy 90 opintoviikkoa ammatillisia opintoja, joista vähintään 20 opintoviikkoa on toteutettava työssäoppimisena. Ammatillisista opinnoista voidaan opetussuunnitelman perusteissa osoittaa enintään 10 opintoviikkoa vapaasti valittaviin opintoihin. Nämä ammatillisiin opintoihin sisältyvät muut valinnaiset opinnot voivat olla ammatillisia opintoja syventäviä tai laajentavia opintoja, yhteisiä opintoja tai lukio-opintoja.

Yhteisiä opintoja on 20 opintoviikkoa. Vapaasti valittavia opintoja on 10 opintoviikkoa. Ne voivat olla oman alan tai muiden alojen ammatillisia opintoja, yhteisiä opintoja, jatko-opintoihin tai ylioppilastutkintoon valmentavia opintoja tai harrastustavoitteisia opintoja. Opintoihin sisältyy vähintään 1,5 opintoviikkoa opinto-ohjausta. Tämä opintojen rakenne mahdollistaa opiskelijan valinnan mukaan jopa 100 opintoviikon laajuiset ammatilliset opinnot, joista osa voi olla myös opintoja muilta aloilta. Toisaalta opiskelija voi valita jatko-opintovalmiuksiaan parantavia yhteisiä opintoja jopa 40 opintoviikkoa.

Opetushallitus on laatinut opetussuunnitelman perusteet yhteistyössä sidosryhmien kanssa. Yhdessä elinkeino- ja työelämän edustajien kanssa on ensin laadittu ammattialakuvaukset, joissa on kuvattu alan toimintaympäristöt, toimintakokonaisuudet, ydintoiminnot ja tehtävät, alan arvólähtökohdat, tulevaisuudennäkymät sekä alalla vaadittava ammattitaito. Koulutuksen järjestäjien ja oppilaitosten tehtävänä on jatkaa yhteistyötä paikallisesti ja alueellisesti.

Ammatilliset opintokokonaisuudet on muodostettu ammattialan kuvauksessa esitettyjen työelämän toimintakokonaisuuksien pohjalta. Opintokokonaisuuksien nimet ovat työelämän toimintaa kuvaavia. Opintokokonaisuuksien tavoitteet on määritelty sellaisena kiitettävän tasoisena osaamisena, jota työelämässä toimiminen ja sen kehittäminen edellyttää. Keskeiset sisällöt on määritelty ydintoimintoina ja tehtävinä, jotka kullakin toiminta-alueella on hallittava. Lisäksi on määritelty tyydyttävä taso eli sellainen osaaminen, joka kaikkien tutkinnon suorittaneiden on työllistyäkseen vähintään saavutettava. Edellä todetuista lähtökohdista oppilaitokset määrittelevät opetussisällöt ja täsmentävät arviointikriteerit.

Yhteiset opinnot on ilmaistu oppiaineina. Niissäkin tavoitteet on määritelty ammattitaitoa tukevana kiitettävän tasoisena osaamisena, keskeiset sisällöt ydintoimintoina ja arviointikriteerit tyydyttävän tasoisena osaamisena.

## AMMATILLISEN KOULUTUKSEN TEHTÄVÄ JA ARVOLÄHTÖKOHDAT

Ammatillisen koulutuksen yhteiset tavoitteet korostavat ammatillisen ja persoonallisen kasvun kiinteää yhteyttä. Ammattitaitotavoitteiden rinnalla erityisesti nuorten koulutuksessa on keskeisenä tavoitteena nuoren persoonallisuuden monipuolinen kehitys ja kasvu yhteiskunnan aktiiviseksi ja vastuulliseksi jäseneksi.

Tavoitteena on, että opiskelijoista kasvaa tasapainoisia ja eheitä persoonallisuuksia, jotka ymmärtävät vastuunsa ihmisten välisessä ja ihmisen ja luonnon vuorovaikutuksessa ja jotka huolehtivat kansallisen kulttuurin edistämisestä. Keskeisiä arvolähtökohtia ovat demokratia ja tasa-arvo, kodin ja perheen arvostus, vastuu lähimmäisistä, työn kunnioittaminen, suvaitsevaisuus sekä kansallinen kulttuuriperintö ja kansainvälisyys.

Arvot ilmenevät ja toteutuvat koulun toiminnassa. Oppilaitoksen toimintaa ohjaavien arvojen selkiyttäminen ja niiden ulottaminen käytännön toimintaan on oppilaitosyhteisön yhteinen tehtävä. Koulutuksen yhteisten arvojen lisäksi ammatillisessa koulutuksessa keskeistä on myös eri alojen ammatillisen toiminnan arvot, niiden pohdinta ja sisällyttäminen opetukseen. Yhteiset arvot ja sen päättäminen, miten niihin pyritään, ovat osa oppilaitoksen opetussuunnitelmaa.

## IHMISKÄSITYS

Ihmiskäsitys on opetuksen ja kasvatuksen perusta. Opetussuunnitelmatyön lähtökohdiana on se, että jokainen ihminen on arvokas ja ainutkertainen. Jokaisella on oikeus ihmisarvoiseen elämään ja ihmisarvoiseen työhön sekä tasa-arvoisiin mahdollisuuksiin opiskella. Ihmisen perusolemukseen kuuluu pyrkimys hyvään ja itsensä kehittämiseen. Tällai-

---

nen ihmiskäsitys korostaa opiskelijan roolia aktiivisena toimijana, joka on halukas oppimaan ja kehittymään. Jokainen opiskelija on yksilö, joka haluaa tehdä myös opiskelussaan yksilöllisiä valintoja ja vaikuttaa itse omaan oppimiseensa. Tämä ei kuitenkaan tarkoita yksin selviytymisen vaatimusta vaan täysimääräistä osallisuutta ja yhteistyötä. Yksilöllisyys on myös erilaisuuden hyväksymistä ja kunnioittamista sekä erilaisten oppijoiden kokemusten ja opiskelutyylien ottamista huomioon. Vastuullinen ihminen pitää huolta myös toisista ja erityisesti heistä, jotka eivät selviydy täysipainoisesti omin voimin.

## TIETO- JA OPPIMISKÄSITYS

Opetussuunnitelman perusteiden uudistamisen taustalla vaikuttavat käsitykset tiedosta ja oppimisesta. Ammatillinen osaaminen on ammattiteorian ja käytännön taitojen integroitunut kokonaisuus, joka näkyy sujuvana toimintana, käytännön taitoina ja kykynä ratkaista ongelmia työtilanteissa. Ammatillisessa toiminnassa ilmenevä tieto on monikerroksista. Siihen sisältyy tiedollinen perusta ja harjaantumisen kautta muodostunut käytännön taito. Se on myös "äänetöntä" tietoa, tunteita, kokemuksia ja oivallusta, joiden avulla selvittää joustavasti erilaisista työtilanteista. Osaamiseen liittyviä piirteitä ovat oman osaamisensa arviointitaito, itsenäinen ongelmanratkaisukyky sekä kyky suhtautua tietoon kriittisesti ja oppia jatkuvasti uutta kokemusta hyödyntäen. Ammatissa kehittyminen ja työkäytäntöjen uudistaminen sekä työelämän muuttuvat vaatimukset edellyttävät itsearviointi- ja oppimistaitoja ja halua oppia jatkuvasti lisää, kuten elinikäisen oppimisen periaate vaatii.

Pysyvän, ajattoman tiedon rinnalla on yhä enemmän muuttuvaa tietoa. Uutta tietoa on kyettävä etsimään myös uutta tietotekniikkaa hyödyntäen. Tiedon määrän nopeasti lisääntyessä oppilaitos voi välittää vain osan tiedosta. Tällöin joudutaan tarkkaan harkitsemaan, millä perusteella opiskeltavat sisällöt valitaan ja erotetaan olennaisin.

Nykyinen oppimiskäsitys korostaa opiskelijan aktiivista roolia oman tieto- ja taitorakenteensa jäsentäjänä, tiedonhankkijana, käsittelijänä ja arvioijana. Oppiminen merkitsee aikaisempien ajatus- ja toimintamallien uudelleenjärjestämistä ja täydentämistä. Opiskelijan tulee voida yhdistää uusi tieto omaan aiempaan tietoonsa. Ymmärrys syntyy, kun opiskelija aktiivisesti valikoi tietoa ja muodostaa oman käsityksensä asiasta. Omalla toiminnallaan opiskelija muovaa oppimisensa lopputulosta. Opiskelija on itse vastuussa oppimisestaan. Syvällinen oppiminen vaatii mahdollisuutta käsitellä oppimiskokemuksia yhdessä kokeneiden työntekijöiden ja opettajien kanssa. Opiskelija, hänen yksilölliset kokemuksensa ja yksilöllinen opiskelutyylinsä tulee ottaa huomioon ohjauksessa. Yhdessä tekeminen ja yhdessä muiden avulla oppimi-

nen on yhä tärkeämpää, kun työ tehdään entistä useammin erilaisissa tiimeissä.

Ammatin oppiminen on kiinteästi sidoksissa työn sisältöön ja toimintaympäristöön. Opiskelu aidossa työympäristössä edistää tehokkaasti oppimista. Taitojen oppiminen edellyttää, että opiskelijalla on mahdollisuus pureutua työn sisältöön ja ammatilliseen toimintaan, jotta hän voi sisäistää työsuorituksen vaiheet ja harjaantua sujuvaan toimintaan.

## KÄSITYKSET TYÖSTÄ JA AMMATTITAITOSTA

Käsitykset työstä ja ammattitaidosta ovat muuttuneet. Ammattitaidolla ymmärretään nykyisin laaja-alaisia työ- ja toimintakokonaisuuksia ja ammattitaito on yhä enemmän moniammatillista. Laaja-alaisen osaamisen rinnalla edellytetään vahvaa erikoisosaamista.

Hyvä ammattitaito ja laaja ammattisivistys merkitsevät sellaisia valmiuksia, joiden avulla opiskelijat pystyvät selviytymään alansa vaihtelevista tehtävistä, kehittämään ammattitaitoaan sekä täydentämään sitä jatkuvasti. Ammattisivistyksessä yhdistyvät vahva ammatillinen osaaminen ja yleissivistys. Se sisältää myös arvo-osaamisen ja sisäistetyn ammattietiikan, jotka auttavat ratkaisemaan toiminnan oikeutusta ammatissa, työelämässä ja yhteiskunnassa. Hyvään ammattitaitoon kuuluvat käden taidot sekä kyky soveltaa tietoa käytännön tilanteissa. Uudistuva työelämä vaatii vastuullisuuden ohella työhön sitoutumista sekä työ- ja toimintakykyisyyttä. Työ on yhä enemmän tiimityötä ja yhdessä tekemistä, joka vaatii sosiaalista kyvykkyyttä.

Näissä opetussuunnitelman perusteissa ammatillinen osaaminen määritellään työ- ja toimintakokonaisuuksien hallinnaksi. Tämä edellyttää kaikille yhteisten ydintaitojen hallintaa, työn tavoitteiden ja merkityksen ymmärtämistä, työn perustana olevan tiedon hallintaa, työmenetelmien, työvälineiden ja -materiaalien hallintaa, työprosessien hallintaa sekä työn eettistä hallintaa. Opetussuunnitelman perusteissa nämä asiat kuvataan tutkinnon, koulutusohjelmien ja opintokokonaisuuksien tavoitteissa osaamisena. Vastaavasti arviointikriteereissä osoitetaan osaamisen tasovaatimukset.

## 2 ALAN KUVAUS JA ARVOPERUSTA

Useimmat arkielämässä ja työpaikoilla käytettävät laitteet ja järjestelmät perustuvat joko kokonaan tai osittain sähkötekniikkaan ja sen erilaisiin sovelluksiin. Tällaisia ovat tietoliikennealan, tietokonealan ja automaatioalan laitteet ja järjestelmät sekä monet kulutus- ja viihdeelektroniikka laitteet. Sovelluksia löytyy monilta eri aloilta mm. sairaala elektroniikka, lääketieteellinen diagnostiikka ja erilaiset valvonta- ja

---

turvajärjestelmät.

Alalla tarvitaan sähkön tuottamisen, jakelun, siirron, sähköistyksen, elektroniikkatuotteiden tuotannon, korjauksen ja huollon sekä automaation ja kunnossapidon erilaisia ammattilaisia. Alan työtehtävät ovat hyvin monipuolisia, vaativia ja jatkuvasti kehittyviä. Sähköalan ammattilainen saattaa asentaa ja huoltaa tietokoneita, rakentaa tietoverkkoja tai suurjännitejakeluverkkoja. Tehtäviin kuuluu myös usein asiakaspalvelua.

Sähköalalla ja siihen liittyvällä teknologialla on keskeinen merkitys yhteiskunnan, luontoympäristön ja ihmiskunnan kehitykseen. Tähän laajaan vaikuttavuuteen perustuu alan erityinen eettinen, ekologinen, yhteiskunnallinen ja globaali vastuu. Alan toimintaa ohjaavia arvoja ja periaatteita ovat järjestelmien toimintavarmuus, luotettavuus, turvallisuus ja tehokkuus, palveluiden ja tuotteiden korkea laatu, kestävä kehitys ja elinkaariajattelu, asiakaskeskeisyys, yrittäjähenkisyys, kokonaisuudellinen ajattelutapa sekä vastuu henkilöstön hyvinvoinnista. Lisäksi menestyksellinen liiketoiminta sekä yhteistyö kotimaisilla ja kansainvälisillä markkinoilla perustuu ihmisarvon ja ihmisoikeuksien kunnioittamiseen, tasa-arvoon, suvaitsevaisuuteen, rehellisyyteen ja terveen kilpailun periaatteiden noudattamiseen.

Sähköalalla työskentely vaatii erittäin suurta vastuuntuntoa ja huolellisuutta. Alan ammattilaisen on sisäistettävä sähköturvallisuus ja latuajattelu, niin että asennukset ja laitteet toimivat ehdottoman turvallisesti ja luotettavasti. Koska energian käytössä on aina kyseessä ympäristön ja ihmisen tulevaisuus, on sähköjärjestelmiä ja -laitteita kokoavan, asentavan ja huoltavan työntekijän osattava valita ympäristöä säästäviä ratkaisuja työssään. Uudistuva ja monipuolinen teknologia edellyttää sekä sähköalan laaja-alaiset ja hyvät perustiedot ja -taidot muodostavat pohjan jatkuvaan oppimiseen ja kehityksen seuraamiseen.

### 3 TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALAN YHTEINEN OSAAMINEN

Tekniikan ja liikenteen alan seuraavien tutkintojen ammatillisiin opintoihin sisältyy yleisteknisiä opintoja, joiden laajuus vaihtelee eri tutkintojen välillä 10–30 opintoviikkoon. Tässä kohdassa kuvataan tätä yhteistä osaamisaluetta oppilaitoksissa toteutettavan opetussuunnitelmatyön tueksi.

Tutkinnot:

- Kone- ja metallialan perustutkinto
- Autoalan perustutkinto
- Logistiikan perustutkinto
- Sähköalan perustutkinto
- Puualan perustutkinto

- Veneenrakennuksen perustutkinto
- Pintakäsittelyalan perustutkinto
- Merenkulkualan perustutkinto

#### Opiskelija osaa

- teknisten perusasioiden, kuten toiminnan ja rakenteen, tuntemus koneista ja laitteista
- käyttää tavallisia sähkölaitteita turvallisesti
- perusasiat sähkö- ja automaatiotekniikasta
- tietokoneen perusrakenteen ja toiminnan sekä tietoteknisten sovellusten mahdollisuudet
- numeerisesti ohjattujen automaatiolaitteiden ohjelmoinnin perusteet
- hydrauliiikan ja pneumatiikan perusteita liittyen lähinnä järjestelmien ja laitteiden turvalliseen käyttöön
- käsitellä erilaisia materiaaleja ja tietää niiden ominaisuuksia
- suhtautua materiaalien käyttöön elinkaariajattelun mukaisesti
- käyttää tavallisia käsityökaluja sekä purkaa ja koota yksinkertaisia koneita ja laitteita
- mittaustekniikkaa ja käyttää mittausvälineitä
- lukea piirustuksia, kaaviokuvia ja työohjeita
- piirtää yksinkertaisia teknisiä piirustuksia
- osaa toimia työelämän toimintatavoilla: tulostavoitteisesti, täsmällisesti, työaikoja noudattaen, ryhmän tai tiimin jäsenenä, joustavasti ja toiset huomioiden, olemalla aloitteellinen, yritteliäs ja vastuuntuntoinen
- tulitöiden turvallisuutta niin, että hänellä on valmiudet tulityökortin suorittamiseen
- yleiset työturvallisuusmääräykset työpaikoilla
- henkilökohtaisten suojainten käytön
- jätteenhuoltoon liittyvät toimenpiteet
- laskea oman työnsä kustannuksia ja hänellä on käsitys kokonais-kustannusten muodostumisesta
- laatu järjestelmien mukaisen toiminnan perusteet.

#### 4 HENKILÖKOHTAISEN OPISKELUSUUNNITELMAN LAADINTA

Henkilökohtainen opiskelusuunnitelma (hops) tehdään opetussuunnitelman ja opiskelijan valintojen perusteella. Se on opiskelijan kehittymissuunnitelma, joka tukee urasuunnittelua ja itsearviointia. Henkilökohtainen opiskelusuunnitelma pohjautuu opiskelijan yksilöllisiin tarpeisiin; opiskelija osallistuu oman opiskelunsa suunnitteluun, omakohtaisiin valintoihin, yksilölliseen opinnoissa etenemiseen ja oman oppimisensa arviointiin. Opiskelija ja opettaja tai opettajat tekevät yhteistyössä

---

opetussuunnitelman tavoitteista ja opiskelijan omista tavoitteista lähtevän suunnitelman, jossa otetaan huomioon opiskelijan tausta ja tavoitteet ja jonka toteuttamiseen opiskelija sitoutuu ja motivoituu. Henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman tekeminen on siten verrattavissa opiskelijan ja opettajan monipuoliseen vuorovaikutukseen perustuvaan yhteiseen ongelmanratkaisuprosessiin.

Henkilökohtaisessa opiskelusuunnitelmassa määritellään oppimisen tavoitteet, opintojen suorittaminen, suoritustavat ja ajoitus sekä opintojen arviointi. Suunnitelmaa tehtäessä otetaan täysimääräisesti huomioon ja opinnoissa hyväksiluetaan opetussuunnitelman perusteiden tavoitteiden mukainen osaaminen, kuten aikaisemmat opinnot sekä työkokemus. Tarvittaessa osaamisen ajantasaisuus arvioidaan erilaisilla tarkoituksenmukaisilla menetelmillä. Henkilökohtaiseen opiskelusuunnitelmaan kuuluu myös työssäoppimisen suunnitelma, jossa määritellään kunkin työssäoppimisen jakson tavoitteet, oppimistehtävät, kesto ja ajoitus sekä opiskelija-arvioinnin menettelytavat.

Henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman toteutusta ja seurantaan tuetaan jatkuvasti opinto-ohjauksella. Opiskelijan ja opettajan kahdenkeskisissä keskusteluissa opiskelijalla on mahdollisuus avoimesti ja luottamuksellisesti käsitellä kaikkia opintoihin liittyviä kysymyksiä ja ongelmia. Näitä tietoja ei kuitenkaan kirjata henkilökohtaiseen opiskelusuunnitelmaan.

Henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman toteutumista seurataan koulutuksen aikana. Opiskelijat ja kaikki opettajat tuovat esiin henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman toteuttamiseen vaikuttavat seikat, ja opiskelijaa ohjataan tekemään omaa oppimistaan koskevia päätöksiä. Tarvittaessa suunnitelmaa muutetaan opintojen edetessä, sillä esimerkiksi työssäoppiminen saattaa mahdollistaa tutkinnon suorittamisen uudella tavalla.

Jos opintojen tavoitteita on mukautettu lain 630 §:n 20 tai 21 mukaan, opiskelijan henkilökohtainen opiskelusuunnitelma tehdään muutettujen tavoitteiden ja muutettujen arviointikriteerien mukaisena.

## 5 JATKO-OPINTOMAHDOLLISUUDET

Kolmevuotisen perustutkinnon suorittaneella on yleinen jatko-opintokelpoisuus, jonka mukaan hän on kelpoinen pyrkimään ammattikorkeakouluihin ja yliopisto-opintoihin.

Perustutkinnon näyttötutkintona suorittaneella on yleinen jatko-opintokelpoisuus ammattikorkeakouluun. Yliopistoasetuksen nojalla yliopisto voi halutessaan todeta, että myös näyttötutkintona suoritettu ammatillinen perustutkinto tuottaa opintoja varten riittävät tiedot ja val-

miudet ja kelpoisuuden yliopisto-opintoihin (opetusministeriön kirje 11.5.1999, dnro 21/500/99).

(Asetus ammatillisesta koulutuksesta 811/98, Yliopistoasetus 115/98, Laki ammattikorkeakouluopinnoista 255/95, opetusministeriön määräys kelpoisuudesta ammattikorkeakouluopintoihin 30.12.1998, dnro 18/011/98)

Ammattikorkeakouluissa opiskelija voi suorittaa ammattikorkeakoulututkinnon luonnonvara-alalla, tekniikan ja liikenteen alalla, hallinnon ja kaupan alalla, matkailu-, ravitsemis- ja talousalalla, sosiaali- ja terveysalalla, kulttuurialalla sekä humanistisella ja opetusalalla. Koulutuksen pituus vaihtelee 140 opintoviikosta 180 opintoviikkoon. Tavallisin koulutus pituus on kuitenkin 160 ov. Koulutusnimikkeet vaihtelevat koulutusaloittain. Sähköalan tutkintonimike on insinööri (AMK).

Teknillisissä korkeakouluissa ja yliopistoissa opiskelija voi suorittaa 180 opintoviikon diplomi-insinöörin tutkinnon.

Luontevia jatkokoulutusväyliä sähköalan perustutkinnon suorittaneelle ovat mm. ammattikorkeakouluissa sähköalan ammattikorkeakoulututkinto, insinööri (AMK) ja korkeakouluopinnoissa diplomi-insinööri.