Sisällys

Energia-alan ammattitutkinto 1.8.2027 (varhainen luonnostelma, versio 31.3.2026) 4

Tärkeää tietoa tästä dokumentista 4

Koko energia-alan ammattitutkintoa koskevat kehittämisehdotukset ja huomiot 5

Tutkinnon osien mallipohja 5

Pohja uudelle tutkinnon osalle Xxxxxxxx, xx osp 5

KAUKOLÄMPÖASENNUKSEN OSAAMISALAN RAKENNE JA TUTKINNON OSAT 6

Kaukolämpöasennuksen osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (120 osp) 7

Lämmöntuotantolaitosten käyttö ja kunnossapito, 40 osp (kaukolämpöasennuksen osaamisalan pakollinen tutkinnon osa) 7

Kaukolämpöverkon käyttö ja kunnossapito, 40 osp (kaukolämpöasennuksen osaamisalan pakollinen tutkinnon osa) 9

Kaukolämmön asiakaslaitteiden käyttö ja kunnossapito, 40 osp (kaukolämpöasennuksen osaamisalan pakollinen tutkinnon osa) 12

Kaukolämpöasennuksen valinnaiset tutkinnon osat 1 (valitaan 0-30 osp) 14

Kaukojäähdytyksen tuotanto ja käyttö, 30 osp 14

Kaasuverkon ja asiakaslaitteiden käyttäminen, 30 osp 15

Kaukolämpöasennuksen osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 2 (valitaan 0-30 osp) 17

Digikyvykkyyden edistäminen työyhteisössä, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 17

Tekoälyn hyödyntäminen työprosessissa, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 18

Vihreän siirtymän edistäminen, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 19

Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta, 15-30 osp 20

Tutkinnon osa ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta, 15-30 osp 20

Korkeakouluopinnot, 15-30 osp 20

Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnon osa, 15-30 osp 20

VOIMALAITOSTEKNIIKAN OSAAMISALAN RAKENNE JA TUTKINNON OSAT 21

Voimalaitostekniikan osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (120 osp) 22

Tuotanto ja toiminta energia-alalla, 60 osp 22

Käyttö ja kunnossapito energia-alalla, 30 osp 23

Säätö ja ohjaus energia-alalla, 30 osp 25

Voimalaitostekniikan osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 1 (valitaan 15-30 osp) 27

Toimintojen kehittäminen energialaitoksella, 15 osp 27

Työnjohto energia-alalla, 15 osp* 28

LUONNOSTELMA

Soodakattila- ja sen laitosjärjestelmät, 15 osp* 29
Kaasu- ja höyryturbiinilaitos, 15 osp 31
Hiilineutraali energiantuotanto ja -varastointi, 15 osp 32
Sähkömarkkinat laitoksella, 15 osp 33
Voimalaitostekniikan osaamisalana valinnaiset tutkinnon osat 2 (valitaan 0-15 osp) 34
Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta, 15 osp 34
Tutkinnon osa ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta, 15 osp 34
Voimalaitostekniikan osaamisalana valinnaiset tutkinnon osat 3 (valitaan 0-15 osp) 34
Digikyvykkyyden edistäminen työyhteisössä, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 35
Tekoälyn hyödyntäminen työprosessissa, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 36
Vihreän siirtymän edistäminen, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 37
Korkeakouluopinnot, 15-30 osp 38
Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnon osa, 15-30 osp 38
Voimalaitostekniikan osaamisalan nyt voimassa olevat tutkinnon osat, joiden paikka uudessa tutkinnossa epäselvä (sisällytetäänkö nykyisessä muodossa, viedäänkö sisältö uusiin tutkinnon osiin vai poistetaanko kokonaan)? 38
Voimalaitoksen vesien käsittely, 20 osp (voimalaitostekniikan osaamisalan pakollinen tutkinnon osa) 38
Typen ja rikinpoistoprosessien käyttö, 20 osp (voimalaitostekniikan osaamisalan valinnainen tutkinnon osa) 40
Kaukolämpöverkko ja vastapaineen tuotanto, 20 osp (voimalaitostekniikan osaamisalan valinnainen tutkinnon osa) 41
Moottorivoimalaitosten käyttö, 20 osp (voimalaitostekniikan osaamisalan valinnainen tutkinnon osa) 42
SÄHKÖVERKKOASENNUKSEN OSAAMISALAN RAKENNE JA TUTKINNON OSAT* 43
Sähköverkkoasennuksen osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (60 osp) 45
Sähköverkon maakaapeliasennukset, 60 osp (sähköverkkoasennuksen osaamisalan pakollinen tutkinnon osa) 45
Sähköverkkoasennuksen osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 1 (valitaan 60-90 osp) 49
Sähköradan sähköverkkoasennukset, 30 osp (sähköverkkoasennuksen osaamisalan valinnainen tutkinnon osa) 49
Sähköverkon ilmajohtoasennukset, 30 osp 51
Sähköasema-asennukset, 30 osp 53
Sähköverkon käyttö, 30 osp 56
Sähkönjakeluverkon suojaukset, mittaukset ja asiakaslaitteet, 30 osp 59

LUONNOS

Tie- ja aluevalaistus sekä liikennevalojen huolto, 30 osp 62
Sähköverkkoasennuksen osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 2 (valitaan 0-30 osp) 64
Digikyvykkyyden edistäminen työyhteisössä, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 64
Tekoälyn hyödyntäminen työprosessissa, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 65
Vihreän siirtymän edistäminen, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 66
Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta, 15-30 osp 67
Tutkinnon osa ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta, 15-30 osp 67
Korkeakouluopinnot, 15-30 osp 67
Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnon osa, 15-30 osp 67
SUURJÄNNITEASÄHKÖSENNUKSEN OSAAMISALA* 68
Suurjännitesähköasennuksen osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (60 osp) 69
Suurjänniteasennuksien riskien hallinta, työ- ja sähkötyöturvallisuus, 60 osp 69
Suurjännitesähköasennuksen osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 1 (valitaan 60-90 osp) 70
Sähköasemien rakentaminen, 30 osp 70
Sähköasemien kunnossapito, 30 osp 71
Voimajohtojen rakentaminen, 30 osp 72
Voimajohtojen kunnossapito, 30 osp 73
Suurjänniteverkon käyttö ≥ 52 kV, 30 osp 74
Maakaapeliasennukset ≥ 110 kV, 30 osp 75
Suurjännitesähköasennuksen osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 2 (valitaan 0-30 osp) 76
Digikyvykkyyden edistäminen työyhteisössä, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 76
Tekoälyn hyödyntäminen työprosessissa, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 77
Vihreän siirtymän edistäminen, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 78
Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta, 15-30 osp 80
Tutkinnon osa ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta, 15-30 osp 80
Korkeakouluopinnot, 5-15 osp 80
Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnon osa, 15-30 osp 80

LUONNOSTEKSTIÄ

Energia-alan ammattitutkinto 1.8.2027 (varhainen luonnostelma, versio 31.3.2026)

Tärkeää tietoa tästä dokumentista

- Tietoa tästä luonnostelmasta
  - **Tämä versio on varhainen luonnostelma, minkä sisältö tulee muuttumaan vielä huomattavasti ennen lausuntokierrosta 9.10.-6.11.2026 ja sen yhteydessä julkaistavaa virallista luonnosta.**
  - Osaamisalojen ja tutkinnon osien yhteyteen on tuotu tiivistettynä kyseiseen osaamisalaan tai tutkinnon osaan liittyviä kehittämisehdotuksia ja huomioita.
- Luonnostelmaan vaikuttaminen
  - Voit antaa kehittämisehdotuksia nyt voimassa olevaan energia-alan ammattitutkintoon tai tähän luonnostelmaan kyselyn kautta (linkki) tai sähköpostilla (tomi.ahokas@oph.fi).
- Tietoa projektista
  - Tämän dokumentin uusin versio, projektin aikataulut ja kaikki muu oleellinen tieto löytyy koko projektin ajan energia-alan ammattitutkinnon uudistamisen omalta projektisivulta (https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/energia-alan-ammattitutkinnon-perusteet).
  - Nyt voimassa olevan energia-alan ammattitutkinnon sisällöt (https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinen/8288271/tiedot) on tuotu kunkin tutkinnon osan yhteyteen uuteen ammattitutkintojen kirjoitusmuotoon. Tätä sisältöä lähdetään muokkaamaan, kun osaamisalojen rakenteet ovat edenneet pidemmälle.
- Luonnostelman sisältämät kommentit ja muistiinpanot
  - Koko tutkintoon, osaamisaloihin ja tutkinnon osiin liittyvät muistiinpanot ja kehittämisehdotukset maalattu keltaisella ja Opetushallituksen kommentit keltaisella maalattuja ja punaisella fontilla.

LUONNOSTELMA

Koko energia-alan ammattitutkintoa koskevat kehittämisehdotukset ja huomiot

Muistiinpanot (koko energia-alan ammattitutkinto)

- Koulutuksen järjestäminen ja toteuttamisen taso/tasalaatuisuus
  - Huolta siitä, miten valvotaan perusteiden toteuttamista ja riittävää vaatimustasoa. Tämä liittyy myös nykyiseen työelämätoimikuntatyöhön, mikä jatkuu vuoteen 2026 asti.
    - OPH:n huomiot
      - OKM:n työryhmä (toimikausi 1.1.2025 – 31.5.2026) tekee ehdotuksen työelämäyhteistyön toteuttamistavaksi 1.1.2027 alkaen, kun työelämätoimikuntien jälkeen aloittava toimintatapa alkaa https://okm.fi/hanke?tunnus=OKM089:00/2024.
- Tutkinnon perusteissa käytetty termistö
  - Yhdenmukaisuutta käytettyihin termeihin (esim. asiakaspaperit vai dokumentit -termi?)
  - Termien valinnassa hyvä käyttää muotoilua, mikä sisältää fyysiset ja digitaaliset välineet ja asiakirjat.
- OPH:n huomiot
  - Koko tutkinnolle yhteinen pakollinen tutkinnon osa (mahdollisuus tällaiselle osalle?)
    - Tehtävä kaikilla kolmella osaamisalalla erilaisia, mutta voiko löytyä jotain yhteistä, minkä perusteella voisi luoda yhteisen pakollisen tutkinnon osan kaikille tutkinnon osille? Kehittämisehdotuksissa viitataan mm. esihenkilövalmiuksiin (toimivat usein kärkimiesroolissa) ja toimintojen kehittämiseen yhteisinä vaatimuksina. Myös yleistä ymmärrystä energiajärjestelmästä tulisi kehittämisehdotuksien perusteella lisätä.

Tutkinnon osien mallipohja

Pohja uudelle tutkinnon osalle Xxxxxxxx, xx osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

LUONNOS TEEMA

Ammattitaitovaatimukset

Xxxxxxxxxx (väliotsikko)

Opiskelija

- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx

Xxxxxxxxxx (väliotsikko)

Opiskelija

- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx

Xxxxxxxxxx (väliotsikko)

Opiskelija

- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx

Xxxxxxxxxx (väliotsikko)

Opiskelija

- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

KAUKOLÄMPÖASENNUKSEN OSAAMISALAN RAKENNE JA TUTKINNON OSAT

LUONNOSTELMA

Muistiinpanot (koko kaukolämpöasennuksen osaamisala)

- Kehittämisehdotukset
  - ”Vanhassa kaukolämpöasentajan ammattitutkinnossa oli kohdennettu valinnainen tutkinnon lisäosa: Sähkökojeiden ja -laitteiden kytkentä ja vaihtotyöt. Henkilö, joka oli suorittanut tämän osan ja hankkinut vuoden työkokemuksen ja suorittanut S3-tutkinnon katsottiin riittävän ammattitaitoiseksi tekemään itsenäisesti kyseisiä, yksittäisen sähkölaite- tai sähkölaitteistoryhmään kohdistuvia sähköalan töitä. Nyt täytyy suorittaa laajemmat osat sähkö- ja automaatioalan perustutkinnosta.”
- OPH:n huomiot
  - Muutetaan tutkinnon osien koot 15, 30 ja 45 osaamispisteen laajuisiksi.
  - Tutkinnon osien kirjoitustapaa tulisi tiivistää ja yhdenmukaistaa suhteessa muihin osaamisaloihin.
  - Kaukolämpöön liittyviä materiaaleja
    - Miten kaukolämpö tukee koko energiajärjestelmää?, Energia uutiset 2023 (https://www.energiauutiset.fi/blogit/omakyna/miten-kaukolampo-tukee-koko-energiajarjestelmaa.html#.Y_S2VJ1l96s.twitter)

Kaukolämpöasennuksen osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (120 osp)

Lämmöntuotantolaitosten käyttö ja kunnossapito, 40 osp (kaukolämpöasennuksen osaamisalan pakollinen tutkinnon osa)

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

LUONNOSTELMA

Ammattitaitovaatimukset

Polttoaineet, polttoaineiden käsittelyn ja palamisen teorian tuntemus

Opiskelija

- toimii laitoksen toimintaperiaatteen mukaisesti huomioiden polttolaitteistojen säätöperiaatteen, polttoaineiden ominaisuudet, näytteenoton, vastaanoton, varastoinnin, käsittelyn ja syötön kattilaan
- hallitsee polttoaineisiin liittyvät häiriötilanteet

- huomioi työssään ja tuntee energiantuotannossa muodostuvien kaasujen syntymekanismit.

Kattiloiden rakenne, toimintaperiaate ja kattiloiden käyttö

Opiskelija

- esittää piirroskaavioista tai laitoskuvista laitoksen periaatteellisen toiminnan
- paikantaa laitoksen toimintakaaviossa olevat keskeiset laitteet ja varusteet kattilahuoneessa ja selvittää niiden käyttötarkoitukset ja toimintaperiaatteet
- tulkitsee oikein oman laitoksen keskeisten laitteiden tyyppikilpien merkinnät ja tarkoituksen
- ymmärtää kattilaveden pehmennyksen merkityksen ja kaukolämpöveden käsittelyn
- reagoi lisäveden hävikkiin, ymmärtää paineenpidon merkityksen ja tekee lisäveden lisäyksen
- hallitsee laitoksen toiminnan yleisimmissä kattiloiden seisokki-, käyttö-, häiriö- ja poikkeustilanteissa
- hallitsee laitoksen ylös- ja alasajotilanteet
- selvittää kattilalaitoksen yleisimmät vaaraa aiheuttavat tilanteet ja niiltä suojaavat varolaitteet
- ymmärtää kattilalaitoksen hyötysuhteen taloudellisen merkityksen ja toimii niin, että haluttu hyötysuhde saavutetaan
- nuohoaa laitoksen huomioiden eri nuohousmenetelmät
- hallitsee kattilan valvonta- ja säätöjärjestelmän käytön
- hallitsee työssä tarvittavat energiantuotantoon liittyvät mittayksiköt (paine, lämpötila, tiheys, ominaislämpö, viskositeetti, virtaus, lämpöteho ja energia).
- selvittää lämpöakun toimintaperiaatteen.

Laitoksen kunnossapitotyöt

Opiskelija

- hallitsee laitokseen määritellyt käynnin ja seisokin aikaiset kunnossapitotehtävät
- seuraa laitoksen käyttöä ja kunnossapitoa ja tekee tarvittavan raportoinnin
- tekee kattilalaitoksen ennakoivaa kunnossapitoa ja ymmärtää äänen, tärinän, lämpötilan ja vuotojen tarkkailun merkityksen
- tuntee laitoksella käytössä olevat pumppu- ja puhallintyypit ja niiden toimintaperiaatteen
- vaihtaa ja asentaa pumpun ja moottorin välisen kytkimen, tarkistaa pyörivien laitteiden pyörimissuunnan ja vaihtaa tarvittaessa pumpun akselitiivisteen
- tekee puhaltimen hihnapyörien ja hihnojen tarkastuksen sekä vaihtaa hihnat ja säätää ne oikeaan kireyteen
- irrottaa, puhdistaa ja asentaa polttimen
- hallitsee eri putkiliitostyypit (kartioliittimet, laipat, nokkavipuliittimet, kierreliitokset, tiivisteet) ja niiden käyttötarkoitukset sekä rajoitteet.

Toimiminen kaukolämmön tuotantolaitostöissä

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)
- toimii työssään ymmärtäen työn riskit ja huomioi turvallisuustekijät sekä työergonomian

LUONNOSTELMA

- tuntee yrityksen kaukolämpötoiminnan kustannusrakenteen ja oman vaikutuksensa yrityksen tuloksen tekijänä
- valitsee ja käyttää työtehtävien edellyttämiä suojavarusteita
- tietää käytössä olevien kemikaalien käyttötarkoitukset, varastoinnin vaatimukset, suojautumisen ja oikeaoppisen hävityksen sekä tietää käyttöturvatiedotteiden sijainnin
- tuntee laitoksen radiometristen laitteiden sijainnin ja osaa turvalukituksen
- tietää hätäpysäyttimet ja niiden sijainnit sekä tietää, mitä laitteita hätäpysäytin pysäyttää
- toimii turvallisuusohjeiden mukaisesti huomioiden erityistilanteet (kuten mm. räjähdysluukkujen, murtokalvojen ja heikennettyjen nurkkien sijainnit ja merkityksen sekä tietää, minne paineaalto räjähdyksen seurauksena vaikuttaa)
- tuntee laitoksen varoventtiilien toiminnan
- tietää turvakytkimien sijainnit ja lukitukset ja tietää, miten estetään vahinkokäynnistyminen
- toimii säiliöissä ja siiloissa sekä kuljetinlaitteissa turvamääräysten mukaisesti
- toimii laitoksen ympäristöohjeistuksen mukaisesti ja ymmärtää laitoksen ympäristövaikutukset
- tietää yrityksen nostoapuvälineiden tarkistusmerkinnät sekä suorittaa niille silmämääräisen tarkistuksen ja siitä johtuvat mahdolliset jatkotoimenpiteet
- valitsee ja käyttää nostoapuvälineitä oikein
- tekee turvallisuuspoikkeamailmoituksen ja käynnistää korjaavat toimenpiteet yrityksen ohjeiden mukaisesti
- tuntee yrityksen turvallisuusohjeistuksen ja työsuojeluorganisaation sekä työturvallisuusohjeistuksen koskien lämmöntuotantoa
- hallitsee monikaasumittarin käytön.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Kaukolämpöverkon käyttö ja kunnossapito, 40 osp (kaukolämpöasennuksen osaamisalan pakollinen tutkinnon osa)

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Kaukolämpöverkon tuntemus

LUONNOSTELMA

Opiskelija

- toimii viestintä ja asiakaskohtaamistilanteissa
- toimii oman tehtävä- ja vastuualueensa mukaisesti ja tuntee yrityksen organisaation rakenteen
- hallitsee yrityksessä käytettävät kaukolämpöverkon piirrosmerkit
- hallitsee kaukolämpötekniikassa käytettävät mittasuureet ja niiden suhdeluvut
- tuntee verkon käyttöpaineen ja lämpötilat
- tulkitsee kaukolämpökartastoa ja rakennepiirustuksia
- seuraa lisäveden menekin muutosta ja tekee oikeat toimenpiteet
- tuntee kaukolämpövedessä käytettävät kemikaalit, niiden käytön ja käyttötarkoituksen.

Käyttökeskeytystyöt

Opiskelija

- määrittää käyttökeskeytysalueen ja suljettavat venttiilit kaukolämpökarttaa apuna käyttäen suljettavan verkon osion mukaisesti
- varmistaa tyhjennys- ja ilmanpoistoyhteet oikeaoppisesti
- ymmärtää kaukolämpölinjan täyttönopeuden vaikutuksen muuhun verkkoon sekä tuotantolaitoksiin
- määrittelee, mihin tyhjennettävä vesi pumpataan ja johdetaan tilanteen mukaan
- ymmärtää hydrostatiikan perusyhtälön mukaan veden johtumisen putkessa
- arvioi linjan tyhjennykseen ja täyttöön menevän ajan pumppujen tehon tai täyttönopeuden mukaan
- käyttää yrityksessä käytössä olevia yhteydenpitovälineitä.

Kaukolämpöverkon käyttötyöt

Opiskelija

- tekee kaivon ja toimilaitteen virrattomaksi
- tekee porausliitoksen ja ottaa linjan käyttöön porauksen jälkeen
- tietää eri kaivotyyppien käyttötarkoituksen
- hallitsee toimilaitteellisten venttiilien oikeaoppisen käytön
- tuntee eri käytössä olevat venttiilityypit ja niiden rakenteet
- ymmärtää paineiskujen synnyn ja niiden välttämisen ja siitä mahdollisesti aiheutuvat haitat
- ymmärtää välipumppaamojen toimintaperiaatteet
- hallitsee kaukolämpöverkon säädön pääperiaatteet
- tuntee kaukolämpöverkoston paine-eron merkityksen, painehäviöiden muodostumisen ja keskipaineen ylläpitojärjestelmän.

Kaukolämpöverkon vauriotilanteet

Opiskelija

- käyttää vuodonetsintään käytettäviä apuvälineitä ja tuntee vuodonetsinnän pääperiaatteet
- toimii äkillisen kaukolämpövuodon sattuessa oikealla tavalla
- ottaa ja analysoi vuotovesinäytteen.

Kaukolämpökaivojen huoltotyöt

- koestaa vikavirtasuojan
- hallitsee kaivohuollossa tehtävät toimenpiteet yrityksen ohjeistuksen mukaisesti

LUONNOSTELMA

- hallitsee kaivon tarkistuksen yhtiön ohjeiden mukaisesti
- puhdistaa ja tarvittaessa tekee venttiilien laippojen tasopintojen hionnan
- valitsee kohteeseen sopivat tiivistemateriaalit
- raportoi tehdyt huolto- ja tarkistustyöt yrityksen määrittämällä tavalla
- tarkastaa ja huoltaa venttiilin käsikäyttöisen toimilaitteen
- arvioi kaukolämpöputkissa ja kaivon eri komponenteissa ilmenevän korroosion laajuuden ja ymmärtää sen vaikutuksen kunkin komponentin huollettavuuteen ja turvalliseen käyttöön
- tuntee kaukolämpökaivojen kansien painoluokitukset.

Kaukolämpölinjan korjaus- ja kunnossapitotyöt

- tietää yrityksen kaukolämpöverkon rakenteen, käytössä olevat eri johtotyypit ja niissä yleisimmin esiintyvät vauriomekanismit sekä niiden ennaltaehkäisyn
- käyttää yrityksen kaukolämpöverkon materiaaleja ja laitteita niille asetettujen vaatimuksien mukaisesti
- rakentaa kiertolenkin ja säätää sopivan virtauksen
- asentaa putkenkorjauspannan
- tekee vaahdotuksen, pellityksen ja kutistemuhvauksen muovisuojakuoriseen putkeen ja tarkistaa valmiin liitoksen laadun ja tiiviyden
- eristää betonielementtikanavan putket yrityksen ohjeistuksen mukaisesti
- tuntee hitsauslisäaineiden ja kaasupullojen oikeaoppisen kuljetuksen, varastoinnin ja työnaikaisen oikean käytön
- tuntee käytettävät putkistojen liitosmenetelmät, käytettävät hitsauslisäaineet ja hitsausmerkinnät
- tekee tiiviin kappaleen käyttäen happi- ja asetyleenihitsausta (311) ja puikkohitsausta (111)
- valmistelee putken tulppauksen polttoleikkaamalla
- toimii perehdytyksen saatuaan väliaikaisesti liikenteenohjaajana
- mitoittaa ja asentaa liukutasaimen (kertakäyttötasain) ja paljetasaimen
- ymmärtää lämpölaajenemisen merkityksen ja tietää lämpölaajenemisen vaatimat kompensointiratkaisut
- tietää hulevesien poisjohtamisen menetelmät ja merkityksen
- tuntee kitkakiinnitetyn kaukolämpöjohdon asennusmenetelmän pääperiaatteet ja esilämmityksen tarkoituksen
- huomioi työssään kaukolämpöjohtojen kosteusvalvonnan merkityksen.

Toiminta kaukolämpöverkon töissä työn riskit ja turvallisuustekijät huomioiden

- hallitsee henkilökohtaisten, työtehtävien edellyttämien suojavarusteiden käytön
- hallitsee monikaasumittarin käytön
- suojaa lyhytkestoisen kaukolämpötyömaan ajoneuvolla ja muilla suojavälineillä
- varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)
- tunnistaa kaukolämpöverkon käyttö- ja kunnossapitotöiden työturvallisuusriskit ja osaa suojautua niiltä
- toimii työssään ymmärtäen työn riskit ja huomioi turvallisuustekijät sekä työergonomian
- tunnistaa, mitä töitä saa tehdä yksin ja mihin vaaditaan työpari
- käyttää kaukolämmön käyttö-, huolto- ja kunnossapitotöissä työkaluja turvallisesti eri olosuhteissa

LUONNOSTELMA

- hallitsee oman yrityksen turvallisuusohjeistuksen ja työsuojeluorganisaation sekä työturvallisuusohjeistuksen koskien kaukolämpöverkolla työskentelyä
- hallitsee työmaamerkintöjen asettelun, työmaan suojauksen ja liikenteenohjauksen asianmukaisen järjestelyn
- tekee vaaratilanne- ja tapaturmailmoituksen yrityksen järjestelmää käyttäen
- hallitsee yrityksen nostoapuvälineiden tarkistusmerkinnät sekä osaa suorittaa niille silmämääräisen tarkistuksen ja siitä johtuvat mahdolliset jatkotoimenpiteet
- valitsee ja käyttää nostoapuvälineitä oikein
- suojautuu melun, lämmön, UV-säteilyn, pölyn, asbestin, kaasujen, kemikaalien ja tärinän aiheuttamilta riskeiltä, tunnistaa ne ja opastaa muita
- lajittelee ja käsittelee jätteet oikeaoppisesti
- varastoi ja hävittää käyttöturvallisuusohjeiden mukaisesti käytössä olevat kemikaalit ja suojautuu niiden vaikutuksilta
- hallitsee kaivannoissa työskentelyyn liittyvät työturvallisuusriskit ja osaa suojautua niiltä
- toimii Energiateollisuus ry:n kaukolämmön kunnossapidosta annettujen turvallisuusohjeistuksien mukaisesti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOSFILMA

Kaukolämmön asiakaslaitteiden käyttö ja kunnossapito, 40 osp (kaukolämpöasennuksen osaamisalan pakollinen tutkinnon osa)

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Asiakaslaitteiden käyttö

Opiskelija

- toimii yrityksen lämmöntoimitusehtojen mukaisesti
- toimii hyvän asiakaspalvelun periaatteiden mukaisesti

- toimii kiinteistöjen kaukolämpölaitteita koskevien toimialan määräyksien mukaisesti ja tietää, mitkä laitteista kuuluvat Energiateollisuus ry:n suosituksen mukaiseen lämmönjakokeskukseen
- nimeää ja näyttää ensiö- ja toisiopiiriin kuuluvat laitteet lämmönjakokeskuksesta ja kytkentäkaaviosta
- ymmärtää lämmityksen ja lämpimän käyttöveden ensiö- ja toisiopuolen kytkennät ja virtaussuunnat
- ymmärtää ensiö- ja toisiopuolen paine- ja lämpötilaerojen merkitykset ja osaa tulkita mahdolliset vikatilanteet
- opastaa asiakasta oikeaoppisessa ja taloudellisessa energiankäytössä
- tuntee energiamittarin toimintaperiaatteen sekä mittaamisessa käytettävät laitteet ja tulkitsee saatuja arvoja
- tuntee tyyppikilpien merkinnät ja niiden merkityksen
- tietää lämmönsiirtimien rakenteet ja toimintaperiaatteen
- tietää lämmityksen ja lämpimän käyttöveden suosituslämpötila-arvot, säätöjärjestelmät ja niiden toimintaperiaatteet
- tuntee eri kaukolämmön hybridijärjestelmien toimintaperiaatteet
- ehkäisee liityntäjohdon jäätymisen ja huomioi siihen johtavat tekijät
- mittaa kalvopaisunta-astian esipaineen, lisää painetta tarvittaessa ja tietää kalvopaisunta-astian toimintaperiaatteen.

Asiakaslaitteiden kunnossapito

Opiskelija

- tuntee asiakaslaitteiden rakenteen, toimintaperiaatteen ja käytön
- kohdentaa hälytysjärjestelmän ilmoittamat hälytyskohteet ja tekee tarvittavat korjaustoimet yrityksen ohjeiden mukaisesti
- tekee asiakaslaitteiden kuntotutkimuksen Energiateollisuus ry:n suosituksen mukaisesti
- tekee järjestelmän osan turvallisesti paineettomaksi
- toteaa mittarin näytön oikeellisuuden
- vaihtaa lämpö- ja painemittarin
- säätää mekaanisen virtauksen rajoittimen
- tekee ensiöpuolen paine-eron mittauksen
- suorittaa lianerottimen kunnon ja tukkoisuuden määrityksen sekä tarvittavat korjaustoimenpiteet
- tekee lämmönsiirtimen vastavirtahuuhtelun
- muuttaa toisiopiirin lämpötilojen asetusarvoja
- ohittaa poikkeustilanteessa säätölaitteiden automatiikan sekä ymmärtää ohituksen vaarat ja vaikutukset
- tietää varoventtiilien toimintaperiaatteet ja koestaa niiden toiminnan
- puhdistaa ja tarvittaessa hioo venttiilien laippojen tasopinnat
- valitsee kohteeseen sopivat tiivistemateriaalit
- ottaa ja analysoi vuotovesinäytteen
- raportoi tehdyt huolto- ja tarkistustyöt
- rakentaa kiertolenkin ja säätää sopivan virtauksen.

Turvallinen toiminta asiakaslaitteiden käyttö- ja kunnossapitotöissä

Opiskelija

LUONNOSTELMA

- varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)
- toimii työssään ymmärtäen työn riskit ja huomioi turvallisuustekijät sekä työergonomian
- hallitsee henkilökohtaisten, työtehtävien edellyttämien suojavarusteiden käytön
- tekee vaaratilanne- ja tapaturmailmoituksen yrityksen järjestelmää käyttäen
- käyttää asiakaslaitteiden käyttö-, huolto- ja kunnossapitotöissä työkaluja turvallisesti eri olosuhteissa
- toimii oman yrityksen turvallisuusohjeistuksen ja työsuojeluorganisaation sekä työturvallisuusohjeistuksen mukaisesti asiakaslaitetiloissa työskennellessään
- tuntee jätteiden oikeaoppisen lajittelun ja käsittelyn
- varastoi ja hävittää käyttöturvallisuusohjeiden mukaisesti käytössä olevat kemikaalit ja suojautuu niiden vaikutuksilta
- suojautuu melun, lämmön, UV-säteilyn, pölyn, asbestin, kaasujen, kemikaalien ja tärinän aiheuttamilta riskeiltä, tunnistaa ne ja opastaa muita.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Kaukolämpöasennuksen valinnaiset tutkinnon osat 1 (valitaan 0-30 osp)

Kaukojäähdytyksen tuotanto ja käyttö, 30 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Tuotantolaitteiden asennus

Opiskelija

- toimii tuotantolaitteiden kunnossapitoon liittyvien pätevyysvaatimuksien mukaisesti
- ymmärtää f-pohjaisten kylmäaineiden vaatimukset ja GWP-arvon merkityksen

LUONNOSTELMA

- hallitsee oman yrityksen kaukojäähdytyksen tuotantotavat ja laitosten tehot
- hallitsee kaukojäähdytyksessä käytettävät piirrosmerkit.

Kaukojäähdytyksen tuotanto

Opiskelija

- esittää piirroskaaviosta tai laitoskuvasta laitoksen periaatteellisen toiminnan
- selvittää kaukojäähdytyksen tuotannon joko absorptiotekniikalla, yhteistuotannon kompressoritekniikalla tai lämpöpumpputekniikalla
- tuntee kaukojäähdytyksen vapaajäähdytystekniikalla
- ymmärtää välipiirien merkityksen
- muuttaa jäähdytyskoneiden prosessiarvoja ymmärtäen niiden vaikutuksen prosessissa
- ottaa liuosanalyysin jäähdytyskoneista
- tuntee jäähdytyslaitoksen hälytysjärjestelmien toiminnan ja tarkoituksen sekä hälytysjärjestelmän koestuksen
- toimii oikein jäähdytyskoneiden vika- ja ongelmatilanteissa
- tuntee kaukojäähdytysvedessä käytettävät kemikaalit, niiden käytön ja käyttötarkoituksen.

Kaukojäähdytyksen siirto- ja asiakaslaitteet

Opiskelija

- tuntee siirtoputkiston eristyksille asetetut erityisvaatimukset
- tuntee suoran ja epäsuoran kytkentätavan erot asiakaskytkennöissä
- tuntee kaukojäähdytysveteen liuenneen ilman käyttäytymisen eron kaukolämpöveteen liuenneeseen ilmaan verrattuna ja toimii sen mukaisesti
- tuntee eri kaukojäähdytyslinjoissa käytettävät putkimateriaalit ja niiden liitostavat
- tuntee kaukojäähdytyksen ja kaukolämmityksen asiakaslaitteiden toimintaperiaatteelliset erot.

Turvallisuuden ja ympäristönäkökohdat

Opiskelija

- tuntee kaukojäähdytyksen tuotannossa ja jakelussa käytettävät kylmäaineet ja inhibiittorit, ymmärtää niiden vaarat ja osaa suojautua niiltä
- noudattaa työssään työturvallisuusmääräyksiä.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Kaasuverkon ja asiakaslaitteiden käyttäminen, 30 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx

LUONNOSTELMA

- Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Alan lainsäädännön noudattaminen

Opiskelija

- noudattaa työssään lakia vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta
- noudattaa työssään valtioneuvoston asetusta maakaasun käsittelyn turvallisuudesta
- noudattaa kaasulaiteasetuksen merkintöjä ja ohjeita työssään tarvittavilta osilta
- noudattaa työssään maakaasu-, nestekaasu- ja öljylämmityslaitteistojen asennus- ja huoltotoimintaan sekä maanalaisten öljysäiliöiden tarkastukseen liittyviä määräyksiä
- noudattaa työssään maakaasun käsittelyn turvallisuuteen liittyviä määräyksiä
- noudattaa työssään maakaasuun ja palaviin kaasuihin liittyviä standardeja
- toimii työssään maakaasukäsikirjan sekä laitteiden kunnossapitoon ja rakentamiseen liittyvien pätevyysvaatimuksien mukaisesti.

Kaasulaitteiden kunnossapito ja käyttö

Opiskelija

- hallitsee maakaasun yleiset ominaisuudet
- hallitsee nestekaasun yleiset ominaisuudet ja käytön maakaasun varapolttoaineena
- säätää maakaasupolttimen halutulle arvolle
- ilmaa polttimen
- tuntee kaasulaitetilojen ilmanvaihdolle asetetut vaatimukset
- tuulettaa kattilan huomioiden tuuletuksen merkityksen
- hallitsee käyttölaitteiden toiminnan ja käytön
- tietää typetyksen merkityksen ja tekee typetyksen huomioiden sen aiheuttamat työturvallisuusriskit
- osallistuu käyttöönottotarkastukseen
- suorittaa paine- ja tiiviyskokeen
- hallitsee ohjaus-, säätö-, valvonta- ja varolaitteiden toiminnan
- tuntee räjähdysvaarallisten tilojen luokitukset.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOSTEKSTIÄ

Kaukolämpöasennuksen osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 2 (valitaan 0-30 osp)

Digikyvykkyyden edistäminen työyhteisössä, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä)

Ammattitaitovaatimukset

Digitalisaation mahdollisuudet ja nykytila

Opiskelija

- hyödyntää tietoa digitalisaation hyödyntämismahdollisuuksista alan työprosesseissa
- tunnistaa vahvuuksiaan ja kehittämiskohteitaan digitaalisessa osaamisessaan
- tunnistaa digikyvykkyyden keskeisiä osa-alueita
- tuntee työyhteisön tai yhteistyötahon työskentelytapoja ja toimintakulttuuria
- hyödyntää erilaisia tapoja selvittää työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyttä
- noudattaa säädöksiä sekä organisaation ohjeita tietosuojasta ja salassapidosta
- noudattaa säädöksiä ja organisaation ohjeita tietoturvasta
- tunnistaa työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden vahvuuksia ja kehittämiskohteita
- tunnistaa yleisimpiä kyber- ja tietoturvauhkia ja osaa uhkatilanteessa toimia roolinsa mukaisesti

Osaamisen jakaminen ja kehittäminen

Opiskelija

- soveltaa tietoa työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden vahvuuksista ja kehittämiskohteista osaamisen kehittämisen suunnittelussa
- sopii työyhteisön tai yhteistyötahon kanssa osaamisen jakamisen tavoista digikyvykkyyden vahvistamisessa
- laatii aikataulun ja suunnitelman yhteisesti sovituista kehittämistoimista
- viestii kehittämistoimista
- toteuttaa sovittuja kehittämistoimia osana työyhteisöä tai yhteistyötahon kanssa

Seuranta ja arviointi

Opiskelija

- kerää työyhteisöltä tai yhteistyötaholta palautetta ja kokemuksia toteutetuista kehittämistoimista
- analysoi palautteet ja viestii niistä työyhteisölle tai yhteistyötaholle
- arvioi onnistumistaan työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden edistämisessä
- tekee perusteltuja jatkokehittämisehdotuksia työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden edistämisestä

Ammattitaidon osoittamistavat

LUONNOSFILMA

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyttä edistäviä tehtäviä alansa työpaikan työympäristössä.

Jos ammattitaitoa ei voi kaikilta osin arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Tekoälyn hyödyntäminen työprosessissa, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä)

Ammattitaitovaatimukset

Tekoälyn hyödyntämismahdollisuudet

Opiskelija

- tunnistaa tekoälyn eri osa-alueita, keskeisiä toimintaperiaatteita sekä algoritmien toimintalogiikkaa
- selvittää tekoälyn yleisimpiä käyttökohteita ja käytön hyötyjä alansa työtehtävissä
- tunnistaa tekoälyn käyttöön yleisesti liittyviä riskejä eettisyyden, vastuullisuuden ja ympäristövaikutusten näkökulmista
- selvittää organisaation tapoja hyödyntää tekoälyä työprosesseissa

Generatiivisen tekoälyn hyödyntäminen

Opiskelija

- vertailee generatiivisen tekoälyn työkaluja ja arvioi niiden hyödynnettävyyttä työprosessissaan ottaen huomioon tekoälyn käyttöön liittyvät säädökset ja organisaation ohjeet
- valitsee käyttötarkoitukseen soveltuvan, saatavilla olevan tekoälytyökalun
- noudattaa säädöksiä sekä organisaation ohjeita tekoälyn käytöstä, tietoturvasta, tietosuojasta ja salassapidosta
- käyttää generatiivista tekoälytyökalua monipuolisesti työprosessin eri vaiheissa
- tunnistaa yleisimpiä kyber- ja tietoturvariskejä ja osaa uhkatilanteessa toimia roolinsa mukaisesti
- muokkaa tekoälytyökalun asetuksia käyttötarkoitukseen sopiviksi
- syöttää tarvittavia tietoja tekoälylle tietoturvallisesti, tietosuojasta ja salassapidosta sekä tekijänoikeuksista huolehtien
- antaa tekoälylle ratkaistavaan ongelmaan soveltuvan roolin
- kuvaa tekoälylle ratkaistavaa ongelmaa ja muotoilee tarkoituksenmukaisia komentoja ja kehotteita
- arvioi kriittisesti tekoälyn tuotosten oikeellisuutta ja tunnistaa mahdollisia virheitä, vinoumia tai puutteita
- tekee perusteltuja johtopäätöksiä sekä varmistaa tuotosten eettisyyttä ja tekoälyn käytön läpinäkyvyyttä
- arvioi valitun tekoälytyökalun hyödyntämisen vaikutuksia työprosessin eri vaiheisiin
- jakaa kokemuksiaan tekoälyn hyödyntämisestä ja esittää kehitysideoita sen käytöstä työprosessissa

Ammattitaidon osoittamistavat

LUONNOSTELMA

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä hyödyntämällä generatiivista tekoälyä monipuolisesti työprosessin eri vaiheissa alansa työpaikan työympäristössä.

Jos ammattitaitoa ei voi kaikilta osin arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Vihreän siirtymän edistäminen, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä)

Ammattitaitovaatimukset

Vihreä siirtymä ilmiönä

Opiskelija

- ymmärtää vihreän siirtymän tavoitteet ja keskeiset käsitteet
- ymmärtää energiaratkaisujen, resurssitehokkuuden, kiertotalouden ja hiilineutraaliustavoitteiden merkityksen toimialalle
- tunnistaa vihreän siirtymän merkityksen kestävän talouskasvun tukemisessa
- tunnistaa vihreän siirtymän monitahoisuuden ja systeemisyyden

Vihreä siirtymä toimialalla

Opiskelija

- tunnistaa toimialan ympäristövaikutuksia ja -velvoitteita
- tunnistaa toimialan haasteet ja mahdollisuudet vihreän siirtymän edistämisessä
- ymmärtää millaisia rakenteellisia muutoksia vihreä siirtymä edellyttää
- tuntee alan vihreitä teknologioita ja innovaatioita
- arvioi kriittisesti toimialan vihreän siirtymän mahdollisuuksia

Vihreän siirtymän toimenpiteiden suunnittelu

Opiskelija

- tarkastelee kriittisesti nykyisten toimintatapojen vaikutusta ympäristön kuormitukseen
- ideoi vihreää siirtymää edistäviä toimenpiteitä
- hankkii tietoa eri lähteistä siitä, miten vihreän siirtymän toimenpiteitä tehdään ja arvioi tietoa kriittisesti
- tekee konkreettisia ehdotuksia vihreän siirtymän toimenpiteistä
- arvioi eri toimenpidevaihtoehtojen toteutumisen realistisuutta ja vaikuttavuutta

Vihreää siirtymää edistävä toiminta

Opiskelija

- toteuttaa käytännön toimenpiteitä vihreän siirtymän edistämiseksi
- viestii vihreän siirtymän toimenpiteistä työyhteisössään tai yhteistyötahoilleen
- innostaa työyhteisöä tai yhteistyötahoja toimimaan ympäristövastuullisesti

LUONNOSTELMA

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä tekemällä alan käytännön työtehtäviä vihreän siirtymän edistämiseksi. Työtehtävät voivat kohdistua työpaikan, tuotteen tai palvelun vihreän siirtymän edistämisen toimenpiteisiin.

Jos ammattitaitoa ei voi kaikilta osin arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta, 15-30 osp

Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta.

Tutkinnon osa ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta, 15-30 osp

Tutkintoon voi valita tutkinnon perusteissa määritellyn ammatillisen tutkinnon osan tai osia voimassa olevista ammatillisen perustutkinnon, toisen ammattitutkinnon tai erikoisammattitutkinnon perusteista

Korkeakouluopinnot, 15-30 osp

Tutkinnon osa sisältää tutkintoon liittyvää ammatillista osaamista tukevia korkeakouluopintoja.

Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnon osa, 15-30 osp

Tutkinnon osa tai osat sisältävät työelämän paikallisten tarpeiden mukaista tutkintoon tai ammattialaan liittyvää osaamista, joka soveltuu useamman kuin yhden työpaikan tarpeisiin. Koulutuksen järjestäjä nimeää tutkinnon osan työelämän toimintakokonaisuuden pohjalta ja määrittää sille laajuuden osaamispisteinä. Koulutuksen järjestäjä määrittelee ammattitaitovaatimukset ja osaamisen arvioinnin vastaavasti kuin muissa tutkinnon osissa.

LUONNOSTELMA

VOIMALAITOSTEKNIIKAN OSAAMISALAN RAKENNE JA TUTKINNON OSAT

LUONNOSTELMA

Muistiinpanot (koko voimalaitostekniikan osaamisala)

- Tietoa luonnostelman osaamisalasta ja osaamisalan rakenteesta
  - Pätevyyskirjakoulutukset
    - B- ja A-koneenhoitajakoulutus 120 osp (pakolliset osat)
    - Alikonemestarikoulutus 150 osp (pakollisten tutkinnon osien lisäksi valinnaiset tutkinnon osat)
  - Luonnostelmassa voimalaitostekniikan osaamisalalle on tehty uudenlainen rakenne kehittämisehdotuksien pohjalta. Sisältö kopioitu pohjaksi uusiin tutkinnon osiin vanhasta (muokataan eteenpäin myöhemmin.
- Kehittämisehdotukset
  - Alan kehittymisen vuoksi nousevat uudet osaamistarpeet
    - isot lämpöpumput, sähkökattilat, höyryakut (energian varastointi yleensä), jotka ovat nykyisin jo arkipäivää, puuttuvat kokonaan tutkinnon perusteesta.
    - Hybridijärjestelmät, sähkövarastot. Nämä sähkökattiloiden yhteyteen.
    - Uusia energiantuotantomuotoja ja polttotekniikoita, jätteen hyödyntäminen, kaukokylmä, energiavarastot
    - Kyberturvallisuus hyvä huomioida vahvemmin.
    - Miten sähkökattilat ja uudempi tekniikka näyttäytyy voimalaitoksen käyttäjälle (nykyisten rinnalle uusia osaamisvaatimuksia?)
    - Sähkökattiloista useita kommentteja ja nämä näkyvät yhä vahvemmin alaan liittyvissä keskusteluissa ja sisällöissä. Tarkastettava kuinka sähkökattilat ja muu uudempi tekniikkaa näkyy alan lainsäädännössä ja pätevyyskirjavaatimuksissa?
  - Työturvallisuus
    - Tarkastettava, että työturvallisuusvaatimukset tutkinnon osien välillä on huomioitu kaikissa riittävällä tasolla.
- OPH:n huomiot
  - Avoimet kysymykset rakenteesta

        - Voiko valinnaiset tutkinnon osat 3 -ryhmästä valita tutkinnon osia pätevyyskirjakoulutukseen?
    - Tutkinnon osien laajuuksien muokkaaminen 15, 30 ja 45 osaamispisteen laajuisiksi (erityisestä syystä 60 osaamispistettä). Tarpeen mukaan tutkinnon osien yhdistämistä ja jakamista, jotta näihin pisteisiin päästään.
    - Paljon pakollisuutta. Voisiko valinnaisuuden määrää kasvattaa?
    - Osaamisalan linkki muihin ammatillisiin tutkintoihin ja muiden tutkinnon osien hyödyntäminen tässä osaamisalassa?

Voimalaitostekniikan osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (120 osp)

Tuotanto ja toiminta energia-alalla, 60 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
    - Xxxxx
    - Xxxxx
- OPH:n huomiot
    - Opetushallituksen perusteohjeissa ohjeistetaan, että lähtökohtaisesti käytetään 15, 30 ja 45 osp laajuuksia, mutta erityisestä syystä voi käyttää 60 osp tutkinnon osia. Parhaillaan pohdinnassa kuinka tämä tutkinnon osa olisi jaettavissa kahteen osaan.

Toiminta alaa koskevan lainsäädännön, viranomaismääräyksien ja turvallisuuteen liittyvien käytäntöjen mukaisesti

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)
- toimii alaa koskevan lainsäädännön ja oman yksikön turvallisuusohjeiden vaatimusten mukaisesti (työturvallisuus-, painelaite-, sähköturvallisuus- ja kemikaalilainsäädäntö) ja tuntee kattilalaitokseen liittyvät päästömääräykset ja ohjearvot
- toimii työssään huomioiden kattilan turvajärjestelmät
- toimii työssään voimassa olevan sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti
- huomioi ATEX-määräykset työssään
- esittelee laitoksen kohteet, jotka on suojattu palo- ja sammutusjärjestelmillä
- toimii oikein vaaratilanteessa.

LUONNOSTELMA

Kattiloiden rakenne, toimintaperiaatteet ja kattiloiden oikean käytön sekä kattilan säilönnän ja voimalaitokseen liittyvät tunnusluvut ja ohjearvot

Opiskelija

- ymmärtää eri kattilatyyppien päärakenteet ja eri kattilatyyppien toimintaperiaatteet sekä voimalaitokseen liittyvät tunnusluvut
- suorittaa oikein kattilan käynnistyksen ja pysäytyksen huomioiden kattilan suojaukset ja kattilan taloudellisen käytön
- huomioi keskeiset kohteet kattilan huollon kannalta ja tuntee, mitä seikkoja hänen on kattilasta tarkkailtava käynnistyksen, pysäytyksen ja käytön aikana
- ymmärtää kattilan kuivatuksen ja oikean säilönnän merkityksen kattilan käyttöikään ja osaa kattilan säilönnän periaatteet
- hallitsee syöttövesijärjestelmän toiminnan ja käytön
- hallitsee nuohousjärjestelmän ja tuhkanpoistojärjestelmän toiminnan ja käytön
- käyttää ja säätää oikein voimalaitoksen ilma- ja savukaasujärjestelmiä
- ymmärtää ilman esilämmityksen merkityksen kattilan toiminnan ja taloudellisuuden kannalta.

Lämpöopin perusteet ja palamisen teorian sekä polttojärjestelmien toiminnan ja kattiloiden vesi-höyrykierron sekä vesikemian perusteet.

Opiskelija

- selvittää eri polttoaineita (kiinteät, nesteet, kaasut) käyttävien kattiloiden tyypilliset ominaisuudet ja polttoaineiden syöttöön liittyvät laitteet
- arvioi polttoaineen laadun vaikutusta palamiseen, kattilan taloudelliseen toimintaan ja päästöihin
- ymmärtää energianmuuntoprosessien teoreettiset perusteet ja lämpötekniikan pääsäännöt ja lämmönsiirtymisen eri tavat
- tulkitsee oikein hs-piirrosta
- selvittää kattiloiden vesi-höyrykierron ja siihen liittyvät taseet
- hallitsee lisäveden valmistuksen prosessit
- ymmärtää lisä- ja syöttöveden ja kattilaveden laatuvaatimukset
- ymmärtää kattilavesien jälkiannostuskemikaloinnin tarkoituksen, kemiallisen taustan sekä siihen liittyvän työturvallisuuden.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Käyttö ja kunnossapito energia-alalla, 30 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista

LUONNOSTELMA

- Ajatuksia tutkinnon osan teemoista ja sisällöistä
  - Kunnossapito energialaitoksella
  - Pneumatiikka ja hydrauliikka energialaitoksella
  - Painelaiteturvallisuus
  - Dokumenttien hallinta
  - Työturvallisuus
  - VAK
  - Jätehuolto
  - Arvot ja yrityksen tavoitteet
  - Työelämän valmiudet
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Toiminta kattiloiden seisokki-, käyttö-, häiriö- ja poikkeustilanteissa

Opiskelija

- toimii prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa ohjeiden ja turvallisuusmääräysten mukaisesti
- toimii työssään voimassa olevan toimialan lainsäädännön sekä muiden määräysten ja paikallisten ohjeiden mukaisesti ja tuntee kattilalaitokseen liittyvät päästömääräykset ja ohjearvot
- toimii työssään lämmöntuotantoprosessien turvallisuus- ja ympäristönäkökulmat huomioon ottaen
- hyödyntää voimalaitosprosessin dokumentteja työssään
- käyttää työssään tarvittavia suoja- ja turvavälineitä
- toimii ympäristöluvan voimalaitoksen käytölle asettamien vaatimuksien mukaisesti
- ajaa voimalaitosta taloudellisesti, päästömääräyksiä ja ohjearvoja noudattaen huomioiden samalla laitoksen ympäristövaikutukset
- suorittaa lämpötilan mittauksen
- suorittaa aistinvaraista kunnonvalvontaa huomioiden kunnonvalvonnan merkityksen prosessin toimintaan
- tekee vika- tai häiriöilmoituksen kunnossapito-järjestelmään

Voimalaitoksen prosessilaitteiden rakenne, toiminta ja kunnossapito

- tekee prosessilaitteiden alasajot sekä koeajot turvallisesti sekä lukitsee laitteet vahinkokäynnistyksen ehkäisemiseksi
- erottaa oikein prosessilaitteen prosessista
- tekee putkiston paineettomaksi turvallisen työskentelyn takaamiseksi
- tekee käytön aikaisia prosessin käynnissäpito- ja ennakkohuoltotöitä
- avustaa kunnossapitoasennuksissa
- tuntee kattiloissa ja putkistoissa yleisesti käytettävät materiaalit sekä prosessien rasituksien aiheuttamat muutokset materiaaleissa
- ymmärtää eri materiaalien vaikutuksen hitsausmenetelmän valintaan
- hallitsee edustamansa yrityksen dokumenttien käsittelymenettelyn
- hallitsee konepiirustuksen piirrosmerkit ja tulkitsee kokoonpanopiirustuksia sekä PI-kaavioita

LUONNOSTELMA

- tietää voimalaitoksissa käytettävät materiaalit
- hyödyntää työssään voimalaitosprosessin dokumentteja sekä asennus- ja käyttöohjeita
- hyödyntää työssään tietotekniikkaa tiedon hankinnassa.

Hydrauliikan ja pneumatiikan perusteet

- selvittää hydrauliikan ja pneumatiikan pääkomponenttien rakenteen, toiminnan ja tarkoituksen järjestelmässä
- tulkitsee hydrauliikka- ja pneumatiikkakaavioita työtehtävien edellyttämässä laajuudessa.

Oman organisaationsa arvot, tavoitteet, rakenteen sekä tuntee oman tehtävä- ja vastuualueensa sekä kontaktihenkilöt

- toimii työyhteisön sääntöjen mukaisesti ja tuntee omat velvollisuutensa, vastuunsa ja oikeutensa työyhteisön jäsenenä
- toimii yrityksensä ympäristö- ja turvallisuuspäämäärien mukaisesti.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Säätö ja ohjaus energia-alalla, 30 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Ajatuksia tutkinnon osan teemoista ja sisällöistä
    - Sähkötekniikan perusteet
    - Automaatiojärjestelmät
    - Prosessi-informaatiojärjestelmät
    - Säätötekniikka
    - Prosessimittaukset
    - Turva-automaatio
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

LIIONOSTELMA

Sähkö- ja automaatiojärjestelmädokumenttien hyödyntäminen

Opiskelija

- tulkitsee PI-kaavioita
- tulkitsee logiikkakaavioita
- tulkitsee toimintakaavioita sekä muita dokumentteja työtehtävien edellyttämässä laajuudessa.

Prosessinohjaus- ja informaatiojärjestelmien käyttö

Opiskelija

- käyttää ja hyödyntää työssään prosessin informaatiojärjestelmiä
- käyttää ja operoi säätöpiirejä ja ymmärtää niiden toimintaperiaatteet
- käyttää työssään voimalaitoksella käytössä olevia mittausmenetelmiä, toimilaitteita, toimielimiä, laitetekniikkaa ja sovelluksia
- käyttää ja operoi prosessinohjausjärjestelmään liittyviä ohjaus- ja valvontalaitteita ja tietää antureiden ja toimilaitteiden toiminnan sekä ominaisuudet
- toimii työssään suojaus- ja lukitusjärjestelmien sekä turvajärjestelmien toimintaperiaatteen mukaisesti.

Sähkö- ja automaatiotekniikan perusteiden hyödyntäminen ja voimalaitosten sähkölaitteiden käyttö

Opiskelija

- käyttää työssään voimalaitosten sähkölaitteita oikein ja hallitsee niiden käytön
- tekee tarvittavat toimenpiteet yleisimmissä sähkölaitteiden häiriö- ja poikkeustilanteissa (moottorit, muuntajat, taajuusmuuttajat, generaattorit, sähkösuodatin, akut)
- käyttää työssään sähkölaitteita ymmärtäen sähkötekniikan perussuureet (virta, jännite, teho, vastus) ja tasa- ja vaihtosähkön erot.

Toiminta sähköjärjestelmien ja sähkönsiirron periaatteiden mukaisesti sekä voimansiirtoverkon rakenteen tuntemus

Opiskelija

- selvittää Suomen sähköverkon (voimansiirtoverkon) perusrakenteen
- käyttää voimalaitosten sähköjärjestelmiä oikein
- tekee tarvittavat toimenpiteet yleisimmissä sähköjärjestelmien häiriö- ja poikkeustilanteissa (kuten mm. generaattori, blokkimuuntaja, omakäyttö-sähköjärjestelmä, tasasähköjärjestelmä)
- toimii sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti.

Toiminta voimalaitoksen kannattavuuteen vaikuttavien tekijöiden mukaisesti

Opiskelija

- toimii työssään voimalaitoksen ja Suomen sähkön tuotannon ja myynnin periaatteiden mukaisesti
- selvittää Suomen sähkömarkkinoihin vaikuttavia tekijöitä ja voimajärjestelmän tilan
- ottaa työssään huomioon keskeisimmät sähköenergian hintaan ja voimalaitoksen kannattavuuteen vaikuttavat tekijät.

LUONNOSTELMA

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Voimalaitostekniikan osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 1 (valitaan 15-30 osp)

Toimintojen kehittäminen energialaitoksella, 15 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Tutkinnon osan suhde Työnjohto energia-alalla tutkinnon osaan?

Ammattitaitovaatimukset

Xxxxxxxxxx (väliotsikko)

Opiskelija

- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx

Xxxxxxxxxx (väliotsikko)

Opiskelija

- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx

Xxxxxxxxxx (väliotsikko)

Opiskelija

LUONNOSTELMA

- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx

Xxxxxxxxxx (väliotsikko)

Opiskelija

- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx
- Xxxxx

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOSTELMA

Työnjohto energia-alalla, 15 osp*

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Tätä hyvä vielä tarkastella suhteessa energia-alan erikoisammattitutkinnon Työnjohto energia-alalla osaan (https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/erikoisammattitutkinto/9457663/tutkinnonosat/9678313). Voisiko tässä käyttää nyt voimassa olevan tutkinnon osan nimeä, jotta ero korostuisi erikoisammattitutkinnon tutkinnon osaan nähden ”Työnjohdolliset valmiudet ja toimintojen kehittäminen voimalaitosalalla”?

Toiminta oman organisaationsa arvojen, kulttuurin ja johtamisjärjestelmän mukaisesti

Opiskelija

- vastaa päivittäisestä toiminnan sujumisesta
- toimii yrityksen toiminta-ajatuksen, liikeidean sekä arvojen mukaisesti
- viestii henkilöstölle organisaation tavoitteet.

Työlainsäädännön mukainen toiminta

Opiskelija

- toimii oman vastuualueensa tehtävän mukaisesti yrityksen liiketoimintaprosessien osana
- toimii työssään työlainsäädännön ja työhön liittyvien ohjeistusten mukaisesti
- tuntee työntekijän ja työnantajan oikeudet ja velvollisuudet
- tuntee keskeiset työturvallisuusmääräykset sekä ymmärtää työnjohdon merkityksen työturvallisuuskulttuurin edistämisessä.

Toimiminen motivoivana ja kannustavana työryhmän jäsenenä

Opiskelija

- mittaa ja arvioi työn tulosta ja hyödyntää palautetta
- antaa ja vastaanottaa palautetta rakentavasti
- ymmärtää motivaation ja kannustavan ohjaamisen ja palautteen merkityksen.

Vastuualueensa henkilöstön ohjaaminen ja opastaminen

Opiskelija

- ohjaa työskentelyä yhteistyössä ja vuorovaikutuksessa ottaen huomioon ihmisten erilaisuuden
- suunnittelee toimintaa ja ohjaa työntekijöitä omalla vastuualueellaan suunnitelman mukaiseen työskentelyyn annettujen voimavarojen mukaisesti
- tekee päätöksiä oma-aloitteisesti, harkitusti ja oikea-aikaisesti.
- kohtelee henkilökuntaa tasavertaisesti yhdenvertaisuutta ja tasa-arvoa edistäen.

Toiminta työyhteisön ja prosessien kehittämishankkeissa

- ratkaisee systemaattisin ongelmanratkaisun keinoin oman vastuualueensa prosessiin liittyviä häiriöitä
- osallistuu kehittämisprosessien ja tavoitteiden toteuttamiseen
- tuottaa organisaation toimintaa kehittäviä ratkaisuja
- hyödyntää kehittämistyössä eri alojen asiantuntijoita.

LUONNOSTELMA

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Soodakattila- ja sen laitosjärjestelmät, 15 osp*

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot

- Tähän on tuotu sisältö nyt suoraan nyt voimassa olevasta Metsäteollisuuden kattiloiden käyttö (https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinen/8288271/tutkinnonosat/8288349). Toimiiko tämä tähän pohjana ja miten sisältöä tulisi muokata vastaamaan tutkinnon osan nimeä?

Kuori- ja soodakattilaan liittyvät prosessien käyttö

Opiskelija

- käyttää tehtävän edellyttämiä suojalaitteita ja -varusteita
- käyttää tehtävän edellyttämiä turvallisia työmenetelmiä ja työvälineitä
- käyttää metsäteollisuudessa monipolttoainekattilaa (esim. kuorikattila) huomioiden erityispiirteet, rakenteen ja oikean käytön
- selvittää kattilan päästöihin vaikuttavia näkökulmia
- selvittää keskeisimmät metsäteollisuuden kiinteiden polttoaineiden laadun ja ominaisuudet
- selvittää kiinteiden polttoaineiden käsittelyyn liittyvän laitteiston toiminnan
- selvittää kiinteiden polttoaineiden laadulliset merkitykset kattilan toiminnan ja päästöjen kannalta
- käyttää soodakattilaa huomioiden erityispiirteet, rakenteen ja oikean käytön
- selvittää mustalipeän kemiallisen koostumuksen polttoaineen laadun kannalta
- selvittää soodakattilan tulipesäreaktioon liittyvän kemiallisen taustan
- selvittää mustalipeän merkityksen kattilan laadullisen toiminnan ja päästöjen kannalta
- hallitsee käytössä olevat savukaasujen puhdistusmenetelmät
- selvittää kiinteiden partikkeleiden (soodasakka, hiukkaset, pöly) päästöjen keräilyn ja loppusijoittelun
- toimii oikein yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Keräilykaasujen käsittely ja poltto

Opiskelija

- selvittää tehdasalueella syntyvien keräilykaasujen laadun, määrän ja esiintymiskohteet
- käsittelee oikein keräilykaasuja ja hallitsee eri polttomahdollisuudet
- toimii keräilykaasujen käsittelyssä ja poltossa huomioiden niihin liittyvät riski- ja turvallisuustekijät
- toimii oikein yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOS TEMA

Kaasu- ja höyryturbiinilaitos, 15 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Sisällöksi tuotu nykyinen turbiinilaitoksen käyttö (https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinen/8288271/tutkinnonosat/8288345). Onko tarvetta sisältömuutoksille?
  - Tämä siirretty valinnaisiin tässä luonnostelmaversiossa. Varmistettava, että tätä osaamista ei tarvitse kaikilta osaamisalan suorittajilta vaatia.

Turbiinin rakenne, toimintaperiaate ja käyttö

Opiskelija

- esittelee eri turbiinityyppien (höyry, kaasu, vesi) päärakenteet ja toimintaperiaatteet
- hallitsee höyryturbiinilaitoksen prosessilaitteet sekä niiden toimintaperiaatteet
- tulkitsee oikein turbiinilaitoksen prosessikaavioita
- selvittää turbiinilaitoksen energianmuuntoprosessien teoreettiset perusteet sekä turbiiniin liittyvät tunnusluvut
- valmistelee turbiinin käynnistyksen
- tekee turbiinin käynnistyksen ja esittelee oikean käytön voimalaitoksen kokonaishyötysuhteen ja käytettävyyden kannalta
- käyttää ja säätää turbiinia
- esittelee turbiinin suojausjärjestelmän periaatteet
- esittelee turbiinin säätö- ja voiteluöljyjärjestelmän toiminnan
- tekee turbiinin pysäytyksen ja säilönnän
- toimii oikein yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Generaattorin rakenne, toimintaperiaate ja käyttö

Opiskelija

- esittelee generaattorien sekä apujärjestelmien rakenteen ja toimintaperiaatteet
- hallitsee generaattorien tahdistustavat ja -ehdot sekä magnetointilaitteiston toiminnan ja tahdistaa generaattorin verkkoon
- esittelee generaattorin suojausjärjestelmän periaatteet
- toimii työssään huomioiden generaattorin käynnistykseen, käyttöön ja pysäytykseen liittyvät ohjeistukset, valvonnan ja tarkastukset
- toimii oikein yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Ammattitaidon osoittamistavat

LUONNOSTELMA

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Hiilineutraali energiantuotanto ja -varastointi, 15 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Onko ajatuksena jokin tietty tuotanto- ja varastointimuoto vai voisiko tätä samaa käyttää useaan erilaiseen tuotanto- ja varastointiratkaisuun? Jos vastaus on jälkimmäinen, niin sitten hyvä pohtia tulisiko jakaa useampaan osaan?
  - Miten toiminta ja vaadittava osaaminen eroaisi pakollisista tutkinnon osista (eli toiminnasta voimalaitoksella?)

Xxxxxx

Opiskelija

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Xxxxxx

Opiskelija

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Xxxxxx

Opiskelija

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyttä edistäviä tehtäviä alansa työpaikan työympäristössä.

LUONNOSTELMA

Jos ammattitaitoa ei voi kaikilta osin arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Sähkömarkkinat laitoksella, 15 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Tämä tutkinnon osa on vasta teemana tuotu omaksi osaksi, mutta vaatii vielä kehittämistä ja pohdintaa, miten tämä teema olisi hyvä huomioida. Esim. Mitä tämä osa sisältäisi, voisiko integroida muiden tutkinnon osien sisälle ja minkälaista käytännön tekemistä tämä olisi?

Xxxxxx

Opiskelija

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Xxxxxx

Opiskelija

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Xxxxxx

Opiskelija

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

LUONNOSTELMA

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyttä edistäviä tehtäviä alansa työpaikan työympäristössä.

Jos ammattitaitoa ei voi kaikilta osin arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Voimalaitostekniikan osaamisalana valinnaiset tutkinnon osat 2 (valitaan 0-15 osp)

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Mitä mahdollisia rajoituksia näiden tutkinnon osien käytöstä on tässä osaamisalassa? Miten tämä valinnaisten ryhmä tulisi rajata voimalaitostekniikan osaamisalassa, jotta näitä valinnaisia voisi käyttää osana pätevyyskirjakoulutuksia? Ja jos rajoitteita valinnaisuuden osalta on, niin tämä tulisi tulla selvästi esille osaamisalan rakenteessa ja perusteen tiedoissa.

Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta, 15 osp

Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta.

Tutkinnon osa ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta, 15 osp

Tutkintoon voi valita tutkinnon perusteissa määritellyn ammatillisen tutkinnon osan tai osia voimassa olevista ammatillisen perustutkinnon, toisen ammattitutkinnon tai erikoisammattitutkinnon perusteista

Voimalaitostekniikan osaamisalana valinnaiset tutkinnon osat 3 (valitaan 0-15 osp)

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx

LUONNOSTEEMA

- Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Mitä mahdollisia rajoituksia näiden tutkinnon osien käytöstä on tässä osaamisalassa? Miten tämä valinnaisten ryhmä tulisi rajata voimalaitostekniikan osaamisalassa, jotta näitä valinnaisia voi käyttää osana pätevyyskirjakoulutuksia? Ja jos rajoitteita valinnaisuuden osalta on, niin tämä tulisi tulla selvästi esille osaamisalan rakenteessa ja perusteen tiedoissa.

Digikyvykkyyden edistäminen työyhteisössä, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä)

Ammattitaitovaatimukset

Digitalisaation mahdollisuudet ja nykytila

Opiskelija

- hyödyntää tietoa digitalisaation hyödyntämismahdollisuuksista alan työprosesseissa
- tunnistaa vahvuuksiaan ja kehittämiskohteitaan digitaalisessa osaamisessaan
- tunnistaa digikyvykkyyden keskeisiä osa-alueita
- tuntee työyhteisön tai yhteistyötahon työskentelytapoja ja toimintakulttuuria
- hyödyntää erilaisia tapoja selvittää työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyttä
- noudattaa säädöksiä sekä organisaation ohjeita tietosuojasta ja salassapidosta
- noudattaa säädöksiä ja organisaation ohjeita tietoturvasta
- tunnistaa työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden vahvuuksia ja kehittämiskohteita
- tunnistaa yleisimpiä kyber- ja tietoturvauhkia ja osaa uhkatilanteessa toimia roolinsa mukaisesti

Osaamisen jakaminen ja kehittäminen

Opiskelija

- soveltaa tietoa työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden vahvuuksista ja kehittämiskohteista osaamisen kehittämisen suunnittelussa
- sopii työyhteisön tai yhteistyötahon kanssa osaamisen jakamisen tavoista digikyvykkyyden vahvistamisessa
- laatii aikataulun ja suunnitelman yhteisesti sovituista kehittämistoimista
- viestii kehittämistoimista
- toteuttaa sovittuja kehittämistoimia osana työyhteisöä tai yhteistyötahon kanssa

Seuranta ja arviointi

Opiskelija

- kerää työyhteisöltä tai yhteistyötaholta palautetta ja kokemuksia toteutetuista kehittämistoimista
- analysoi palautteet ja viestii niistä työyhteisölle tai yhteistyötaholle
- arvioi onnistumistaan työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden edistämisessä

LUONNOSTELMA

- tekee perusteltuja jatkokehittämisehdotuksia työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden edistämisestä

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyttä edistäviä tehtäviä alansa työpaikan työympäristössä.

Jos ammattitaitoa ei voi kaikilta osin arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Tekoälyn hyödyntäminen työprosessissa, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä)

Ammattitaitovaatimukset

Tekoälyn hyödyntämismahdollisuudet

Opiskelija

- tunnistaa tekoälyn eri osa-alueita, keskeisiä toimintaperiaatteita sekä algoritmien toimintalogiikkaa
- selvittää tekoälyn yleisimpiä käyttökohteita ja käytön hyötyjä alansa työtehtävissä
- tunnistaa tekoälyn käyttöön yleisesti liittyviä riskejä eettisyyden, vastuullisuuden ja ympäristövaikutusten näkökulmista
- selvittää organisaation tapoja hyödyntää tekoälyä työprosesseissa

Generatiivisen tekoälyn hyödyntäminen

Opiskelija

- vertailee generatiivisen tekoälyn työkaluja ja arvioi niiden hyödynnettävyyttä työprosessissaan ottaen huomioon tekoälyn käyttöön liittyvät säädökset ja organisaation ohjeet
- valitsee käyttötarkoitukseen soveltuvan, saatavilla olevan tekoälytyökalun
- noudattaa säädöksiä sekä organisaation ohjeita tekoälyn käytöstä, tietoturvasta, tietosuojasta ja salassapidosta
- käyttää generatiivista tekoälytyökalua monipuolisesti työprosessin eri vaiheissa
- tunnistaa yleisimpiä kyber- ja tietoturvariskejä ja osaa uhkatilanteessa toimia roolinsa mukaisesti
- muokkaa tekoälytyökalun asetuksia käyttötarkoitukseen sopiviksi
- syöttää tarvittavia tietoja tekoälylle tietoturvallisesti, tietosuojasta ja salassapidosta sekä tekijänoikeuksista huolehtien
- antaa tekoälylle ratkaistavaan ongelmaan soveltuvan roolin
- kuvaa tekoälylle ratkaistavaa ongelmaa ja muotoilee tarkoituksenmukaisia komentoja ja kehotteita
- arvioi kriittisesti tekoälyn tuotosten oikeellisuutta ja tunnistaa mahdollisia virheitä, vinoumia tai puutteita
- tekee perusteltuja johtopäätöksiä sekä varmistaa tuotosten eettisyyttä ja tekoälyn käytön läpinäkyvyyttä

LUONNOSTELMA

- arvioi valitun tekoälytyökalun hyödyntämisen vaikutuksia työprosessin eri vaiheisiin
- jakaa kokemuksiaan tekoälyn hyödyntämisestä ja esittää kehitysideoita sen käytöstä työprosessissa

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä hyödyntämällä generatiivista tekoälyä monipuolisesti työprosessin eri vaiheissa alansa työpaikan työympäristössä.

Jos ammattitaitoa ei voi kaikilta osin arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Vihreän siirtymän edistäminen, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä)

Ammattitaitovaatimukset

Vihreä siirtymä ilmiönä

Opiskelija

- ymmärtää vihreän siirtymän tavoitteet ja keskeiset käsitteet
- ymmärtää energiaratkaisujen, resurssitehokkuuden, kiertotalouden ja hiilineutraaliustavoitteiden merkityksen toimialalle
- tunnistaa vihreän siirtymän merkityksen kestävän talouskasvun tukemisessa
- tunnistaa vihreän siirtymän monitahoisuuden ja systeemisyyden

Vihreä siirtymä toimialalla

Opiskelija

- tunnistaa toimialan ympäristövaikutuksia ja -velvoitteita
- tunnistaa toimialan haasteet ja mahdollisuudet vihreän siirtymän edistämisessä
- ymmärtää millaisia rakenteellisia muutoksia vihreä siirtymä edellyttää
- tuntee alan vihreitä teknologioita ja innovaatioita
- arvioi kriittisesti toimialan vihreän siirtymän mahdollisuuksia

Vihreän siirtymän toimenpiteiden suunnittelu

Opiskelija

- tarkastelee kriittisesti nykyisten toimintatapojen vaikutusta ympäristön kuormitukseen
- ideoi vihreää siirtymää edistäviä toimenpiteitä
- hankkii tietoa eri lähteistä siitä, miten vihreän siirtymän toimenpiteitä tehdään ja arvioi tietoa kriittisesti
- tekee konkreettisia ehdotuksia vihreän siirtymän toimenpiteistä
- arvioi eri toimenpidevaihtoehtojen toteutumisen realistisuutta ja vaikuttavuutta

Vihreää siirtymää edistävä toiminta

LUONNOSTELMA

Opiskelija

- toteuttaa käytännön toimenpiteitä vihreän siirtymän edistämiseksi
- viestii vihreän siirtymän toimenpiteistä työyhteisössään tai yhteistyötahoilleen
- innostaa työyhteisöä tai yhteistyötahoja toimimaan ympäristövastuullisesti

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä tekemällä alan käytännön työtehtäviä vihreän siirtymän edistämiseksi. Työtehtävät voivat kohdistua työpaikan, tuotteen tai palvelun vihreän siirtymän edistämisen toimenpiteisiin.

Jos ammattitaitoa ei voi kaikilta osin arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Korkeakouluopinnot, 15-30 osp

Tutkinnon osa sisältää tutkintoon liittyvää ammatillista osaamista tukevia korkeakouluopintoja.

Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnon osa, 15-30 osp

Tutkinnon osa tai osat sisältävät työelämän paikallisten tarpeiden mukaista tutkintoon tai ammattialaan liittyvää osaamista, joka soveltuu useamman kuin yhden työpaikan tarpeisiin. Koulutuksen järjestäjä nimeää tutkinnon osan työelämän toimintakokonaisuuden pohjalta ja määrittää sille laajuuden osaamispisteinä. Koulutuksen järjestäjä määrittelee ammattitaitovaatimukset ja osaamisen arvioinnin vastaavasti kuin muissa tutkinnon osissa.

Voimalaitostekniikan osaamisalan nyt voimassa olevat tutkinnon osat, joiden paikka uudessa tutkinnossa epäselvä (sisällytetäänkö nykyisessä muodossa, viedäänkö sisältö uusiin tutkinnon osiin vai poistetaanko kokonaan)?

Voimalaitoksen vesien käsittely, 20 osp (voimalaitostekniikan osaamisalan pakollinen tutkinnon osa)

Muistiinpanot

LUONNOSTELMA

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Turvallinen ja ympäristön huomioiva toiminta

Opiskelija

- toimii työssään voimassa olevan toimialan lainsäädännön, määräysten ja paikallisten ohjeiden mukaisesti
- osaa valita kuhunkin työhön sopivat henkilökohtaiset suojaimet ja käyttää niitä oikein
- tietää vesien käsittelyyn liittyvät turvallisuusriskit ja ottaa ne työssään huomioon.

Vedenkäsittelyn prosessilaitteiden rakenne, toiminta ja käyttö

Opiskelija

- toimii työssään voimalaitoksien vesienkäsittelylaitteiston rakenteen ja toimintaperiaatteen mukaisesti
- tulkitsee oikein vesienkäsittelyprosessien prosessikuvia ja -kaavioita.

Vesikemian perusteet ja vesinäytteiden ottaminen

Opiskelija

- huomioi työssään voimalaitoksen vesikemian teorian perusteet, keskeiset käsitteet ja suureet
- ottaa ja analysoi tarvittavat vesinäytteet oikein
- tulkitsee oikein automaattisten analysaattorien ja vesiraportoinnin tuloksia (raakavesi, lisävesi, kattilavesi, lauhde)
- perustelee käytettävien vesien ohjearvot ja laatuvaatimukset sekä jälkikemikaloinnin periaatteet
- tulkitsee laitoksen vesiraportteja (raakavesi, lisävesi, kattilavesi, lauhde).

Lisäveden valmistaminen raakavedestä ja lauhteiden käsittely

Opiskelija

- tuntee raakaveden laadun merkityksen vedenkäsittelyprosesseissa
- toimii raakaveden mekaanisen ja kemiallisen vedenkäsittelyn osaprosessien toimintaperiaatteiden mukaisesti ja tuntee käytettävät kemikaalit sekä niiden toiminnan
- käyttää lisä- ja syöttöveden käsittelyyn ja valmistukseen liittyvää tekniikkaa ja laitekantaa niiden toimintaperiaatteiden mukaisesti
- hallitsee ioninvaihdon sekä käänteisosmoosin periaatteet
- käyttää suolanpoistossa käytettäviä kemikaaleja turvallisesti ja hallitsee niiden kemiallisen toimintamekanismin
- käyttää kaasujenpoistoon liittyvää tekniikkaa
- tuntee lauhteiden käsittelyn merkityksen, menetelmät ja laitekannan toiminnan voimalaitoksessa

LUONNOSTELMA

- toimii oikein yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Typen ja rikinpoistoprosessien käyttö, 20 osp (voimalaitostekniikan osaamisalan valinnainen tutkinnon osa)

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Toiminta rikin ja typenpoistoon liittyvissä kemiallisissa prosesseissa

Opiskelija

- käyttää tehtävän edellyttämiä suojalaitteita ja -varusteita
- käyttää tehtävän edellyttämiä turvallisia työmenetelmiä ja työvälineitä
- selvittää rikkiyhdisteiden kemiallisen muodostumisen
- selvittää typpiyhdisteiden kemiallisen muodostumisen (polttoaine/palamisilma)
- huomioi eri polttoaineiden vaikutuksen päästöihin
- selvittää rikinpoistomenetelmät (märkä, puolikuiva, kuiva ja regeneratiivinen)
- selvittää typenpoistomenetelmät (katalyyttinen/katalyytiton)
- käyttää ja operoi prosessia huomioiden polttotekniikan vaikutuksen päästöihin.

Rikin- ja typenpoistoon liittyvien menetelmien ja laitteiden käyttö

Opiskelija

- selvittää LOW-NOx-tekniikan
- toimii ja operoi huomioiden työ- ja ympäristöturvallisuuden erityispiirteet eri menetelmillä operoitaessa
- käyttää oikein rikin- ja typenpoistolaitteistoa
- toimii oikein yleisimmissä rikin- ja typenpoistolaitteiston häiriö- ja poikkeustilanteissa.

LUONNOSTELMA

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOSTELMA

Kaukolämpöverkko ja vastapaineen tuotanto, 20 osp (voimalaitostekniikan osaamisalan valinnainen tutkinnon osa)

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Prosessihöyryn tuotantolaitoksen käyttö

Opiskelija

- käyttää tehtävän edellyttämiä suojalaitteita ja -varusteita
- käyttää tehtävän edellyttämiä turvallisia työmenetelmiä ja työvälineitä
- käyttää ja säätää vastapainetuotantojärjestelmiä oikein huomioiden niiden rakenteen ja toimintaperiaatteen
- säätää generaattoria sähköntuotannossa huomioiden vastapaineen ja väliottohöyrytuotannon merkityksen
- toimii oikein yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Kaukolämmön tuotantolaitoksen ja kaukolämpöverkon käyttö

Opiskelija

- käyttää ja säätää kaukolämpöverkkoa oikein huomioiden sen rakenteen ja toimintaperiaatteen
- hallitsee kaukolämpöveden laaduntarkkailun ja kemikaloinnin

- toimii oikein yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Moottorivoimalaitosten käyttö, 20 osp (voimalaitostekniikan osaamisalan valinnainen tutkinnon osa)

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Erilaisten moottoreiden käyttö niiden toimintaperiaatteet huomioiden

Opiskelija

- käyttää tehtävän edellyttämiä suojalaitteita ja -varusteita
- käyttää tehtävän edellyttämiä turvallisia työmenetelmiä ja työvälineitä
- käyttää erilaisia moottoreita huomioiden niiden toimintaperiaatteen (kaksi- ja nelitahtinen otto- ja dieselmoottori)
- käyttää eri moottoreiden pääkomponentteja ja apulaitteita ja tuntee niiden toiminnan
- tekee oikein moottorien käynnistys- ja pysäytystoiminnot
- tekee moottorien kuormansäädön
- käyttää moottorien käyttöön liittyvää automatiikkaa
- tekee moottorien käytönaikaista toiminnan seurantaa sekä siihen liittyvät tarvittavat toimet
- tekee tarvittavat toimenpiteet moottoriprosessin häiriö- ja poikkeustilanteen ratkaisemiseksi.

Varavoimajärjestelmien erilaisten moottoreiden ja energiantuotannon sovelluksien käyttö

Opiskelija

- käyttää erilaisia moottorisovelluksia energiantuotannon yhteydessä
- selvittää käytettävien polttoaineiden ominaisuudet, käsittelyn ja varastoinnin.

Moottoreiden huoltotoimenpiteet

Opiskelija

- tekee tarvittavat toimenpiteet moottorin vahinkokäynnistymisen ehkäisemiseksi huollon aikana

LUONNOSTELMA

- käyttää ja tulkitsee oikein moottorien huolto- ja varaosadokumentteja
- tekee moottorien normaalit, valmistajan käyttäjän suoritettavaksi määrittelemät huoltotoimenpiteet
- tekee huollon jälkeisen koekäytön.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOSTELMA

SÄHKÖVERKKOASENNUKSEN OSAAMISALAN RAKENNE JA TUTKINNON OSAT*

Muistiinpanot (koko sähköverkkoasennuksen osaamisala)

- Nostoja kehittämisehdotuksista
    - Sekalaiset (järjestetään myöhemmin teemoittain)
        - Pylvästyöskentely. Varmistetaan, miten näkyy nykyisissä perusteissa riittävällä tavalla.
        - Työturvallisuus. Sähköverkkoasennuksen osaamisalan vaatimuksiin tulisi kuulua myös jännitetyön perusvalmiudet pienjänniteasennuksissa ja ilmajohtoasennuksissa keskijänniteilmajohtoverkoissa

        - Työkoneiden ja kaluston yleisesittely ja käyttäjän tekemät tarkastukset niihin (kuten henkilönostimet, nostoapuvälineet, kappaletavaran nosturit, hiab) tulisi sisältyä tutkintoon.
        - Talotekniikan sähköasentajia koetaan olevan paljon ja sähköverkkoasentajista heihin nähden pulaa.
        - Sähköverkon rakentamisesta ei ole kunnon koulutusta.
    - Teoriaosaaminen
        - Sähköturvallisuustutkinto 1. suorittamisessa vaadittava teoriaosaaminen tulisi näkyä perusteissa nykyistä vahvemmin (ei kuitenkaan pitäisi vaatia sähköturvallisuustutkinnon suorittamista).
        - Huomiota lisää päivittyviin standardeihin SFS 6002:2025, SFS 6000:2022, SFS 6001:2025. Tärkeää sisällyttää vaatimus ymmärtää perusteet alan standardeista ja siihen perustuen riskien hallintaan pohjautuvat näytöt.
    - Kunnossapito ja korjaus
        - Lisäksi pitää hallita jo verkossa olevien johtojen, maakaapelien, laitteiden huolto- ja kunnossapitoa sekä vikojen korjauksia.
    - Alan kehittymisen vuoksi nousevat uudet osaamistarpeet
        - Datan analysointi on yksi osa-alue, joka tulee myös asentajien työvälineeksi.
        - Energian säästäminen ja säästökohteiden havaitseminen kuuluu jokaisen sähköalan ammattilaisen tulevaisuuden perustaitoihin.
        - Energian varastointi ja säästäminen tuovat sähköverkkoihin uutta teknologiaa. Digitaaliset sovellukset ja automaation lisääntyminen sähköverkoilla edellyttävät osaamisen päivittämistä. IoT laitteiden asennuksien määrä on lisääntynyt sähköasemilla ja sähköverkoissa. Uusien tekniikoiden oppimiseen tarvitaan toivottuja kouluttautumisvaihtoehtoja
        - Kaikkea energian käyttöä voidaan mitata ja säätää jatkuvasti. Energia-alan asentajilla uuden teknologian osaaminen korostuu vanhan teknologian hallitsemisen rinnalla.
        - Perusteissa hyvä korostaa vanhojen korjausta, purkamisesta ja kunnossapitoa ja tämän lisäksi uusia taitoja ja uusien tekniikoiden tuomia osaamisvaatimuksia.
        - Vuoden 2030 energia-alan asentajien on hallittava energian säästäminen, uusiutuvien energialähteiden asennukset, energiavarastot, älykäs sähköverkko ja siihen liittyvät automaatiot, kasvavat IoT-laiteasennukset ja niihin liittyvän datan käsittely. Datan analysointi on yksi osa-alue, joka tulee myös asentajien työvälineeksi.
        - Sähköverkon käyttötöiden osalta tulisi huomioida mikro- ja pientuotannon liittäminen/liittyminen osaksi verkkoa.
    - Palautteiden perusteella osaamisalan nimi ja tutkintonimike nähdään toimivana.
    - Kehittämisehdotus sähköalan perusopintojen sisällyttämisestä sähköverkkoasennuksen osaamisalaan, jotta ei sähköalan ammattilaiset voisivat tutkinnon kautta pätevöityä sähköverkkoasennuksiin.
        - OPH:n huomiot
            - Tätä mahdollisuutta selvitetään tarkemmin vuoden 2026 aikana mm. sähkö-, automaatio- ja työelämätoimikunnan kanssa..
            - Voiko tutkinnon osa toisesta tutkinnosta -mahdollisuutta käyttää tähän tarkoitukseen?

LUONNOS ELMA

- Tämä kehittämisehdotus linkittyy myös kehittämisehdotuksiin, joissa on toivottu sähkö- ja automaatioalle vahvempaa vaihtoehtoa erikoistua sähköverkkoihin.
- Eli tavoitteena nopeampi polku sähköalan ammattilaiseksi sähköverkkoasennuksien kautta. Tällä hetkellä polku on pitkä, kun sähköverkkoasennuksien osaamisalan aloittajan täytyy jo olla sähköalan ammattilainen (tai ainakin hyvin lähellä sitä), jotta hän voi suorittaa osaamisalan.
- Täytyy tarkastella eri vaihtoehtoja (sähkö- ja automaatioalan perustutkinnon kehittäminen vai energia-alan ammattitutkinnon kehittäminen ratkaisu tähän?)
- Alan toimijoilta selvitettävä näkökulmia, miten tämä muuttaisi alalle tulemista ja alan koulutusta.

    - Sähkövarastojen huomiointia perusteissa toivotaan kehittämisehdotuksissa.
        - OPH:n huomiot
            - Teemaan liittyviä materiaaleja käsiteltäväksi projektin aikana
                - Energia-alan asentajien koulutustarpeet 2021–2031, Jaana Harju 2022 (linkki)
                - Sähkövarastojen käyttö sähkönjakeluverkon pitkän aikavälin suunnittelussa, Santeri Vauhkonen 2019 (linkki)
                - Voimalaitosten ja sähkövarastojen uudet järjestelmätekniset vaatimukset astuneet voimaan, Fingrid 2025 (linkki)
                - Sähkövarastojen järjestelmätekniset vaatimukset, Fingrid (linkki)
                - Energian varastointiratkaisut – hybridienergiajärjestelmän toteutus, Toni Markkula 2020 (linkki)
                - Caruna tuo akustot sähköverkkoihin (linkki), Caruna 2023
                - Tällaisia kontteja yhtiöt pystyttävät nyt kaikessa hiljaisuudessa metsiin ja teiden varsille – voi näkyä sähkölaskussa, Yle 8/2024 (linkki)

Sähköverkkoasennuksen osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (60 osp)

Sähköverkon maakaapeliasennukset, 60 osp (sähköverkkoasennuksen osaamisalan pakollinen tutkinnon osa)

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
    - Jännitetöiden perusteiden tulisi löytyä tästä tutkinnon osasta.
- OPH:n huomiot
    - Tutkinnon osan voisi muuttaa mahdollisuuksien mukaan 45 osaamispisteen laajuiseksi ja tuoda pakolliseksi tämän rinnalle 15 osaamispisteen pakollisen tutkinnon osan. Tämä uusi

LUONNOS

15 osaamispisteen tutkinnon osa voisi sisältää laajemmin kaikilta sähköverkkoihin suuntautuneilta vaadittavaa osaamista.

- Opinnäytetyöt ja selvitykset
  - Esimerkki maakaapeliasennuksiin liittyvästä opinnäytetyöstä (linkki)

Ammattitaitovaatimukset

Työ- ja sähkötyöturvallisuuden noudattaminen

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)
- noudattaa työssään työ- ja sähkötyöturvallisuutta ja sähkötyöturvallisuusohjeita
- hallitsee työssään tarvittavien jännitetöiden perusvalmiudet pienjänniteasennuksissa
- käyttää työn vaatimuksen mukaisia työ- ja suojavälineitä
- käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä
- huomioi työssään työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta
- tekee työkoneiden ja työssä käytettävän kaluston käyttäjälle kuuluvat tarkastukset (kuten henkilönostimet, nostoapuvälineet, kappaletavaranosturit) ja hallitsee näiden käytön
- toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana
- huomioi työssään tuoteriskien hallinnan.

Toiminta asiakastilanteissa sekä asennusten ja laitteistojen tarkastuksissa ja testauksissa

Opiskelija

- toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen
- hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti
- toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa
- neuvottelee mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa
- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
- toimii ja työskentelee itsenäisesti sekä työryhmässä
- arvioi, voiko pylvääseen kiivetä
- kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden
- tekee käyttöönottotarkastuksen ja arvioi mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan
- tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähkönjakeluverkkoon
- taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle
- antaa käytönopastuksen asiakkaalle.

Maakaapeliverkon (≤ 1 kV) asennukset

Opiskelija

LUONNOSTELMA

- tunnistaa sähkönjakelussa käytettävät ≤ 1 kV:n vahvavirtakaapelityypit sekä niiden tunnusvärit, lajimerkinnät ja rakenteet
- varastoi, vastaanottaa, käsittelee ja asentaa maakaapelit siten, että niiden ominaisuudet eivät heikkene
- valitsee (≤ 1 kV) maakaapelin oikean poikkipinta-alan kuormitustilanteen mukaan
- tekee asennukset suunnitelmien, työkarttojen ja kaavioiden mukaisesti
- tarkistaa (≤ 1 kV) maakaapelin selektiivisen suojauksen kuormituksen mukaan
- hallitsee kaapeleiden sähköisen ja mekaanisen mitoituksen
- paikallistaa kaapelin sijainnin maastossa sekä paikantaa sen kaapelimatossa
- tekee maakaapeliverkon asennuksissa tarvittavat tarvikevaraukset työsuunnitelmien ja asiakirjojen perusteella
- tekee maakaapeliasennukset huomioiden muut maahan asennettavat ja maassa olevat kaapelit, putkistot ja rakenteet
- asentaa (≤ 1kV) maakaapelit maahan, veteen, pylväisiin ja kiinteistöihin
- asentaa (≤ 1 kV) liittymiskaapelin ja tekee tarvittavat kaapeleiden läpiviennit
- tekee kaapelipäätteet ja -jatkokset asennusohjeen mukaisesti
- asentaa maakaapeliverkossa 1 kV:n järjestelmän katkaisijoineen, maadoituksineen ja varoitusmerkintöineen
- asentaa tietoliikennekaapelit
- ottaa huomioon tietoliikennekaapeleiden asennuslämpötilavaatimukset
- huomioi valmistajien antamat kaapelien maksimivetovoimat ja taivutussäteet vedon aikana sekä kertataivutuksessa.

Jakokaappi- ja muuntamoasennukset

Opiskelija

- tekee kaapelijakokaapin kokoamiseen, asennukseen ja kytkentään liittyvät työt
- tekee asennukset suunnitelmien ja kaavioiden mukaisesti
- tekee (≤ 1 kV) kaapelin asennukset muuntamoon.

Maakaapeliverkon (> 1—20 kV)

Opiskelija

- hallitsee voimassa olevat standardit ja merkinnät ja sähkönjakeluverkon rakenteen periaatteet
- lukee verkostokarttoja ja työpiirustuksia ja sijoittaa maakaapelit työpiirustuksen ja työkarttojen mukaisesti maastoon sekä tuntee tavallisimmat piirrosmerkit ja merkinnät
- suunnittelee työn etenemisen työkohteessa projektiaikataulun ja suunnitelmien mukaan sekä sovittaa oman aikataulunsa siihen huomioiden myös muut ammattiryhmät
- ottaa huomioon asiakkaan vaatimukset ja erityistarpeet ja selvittää niiden toteuttamismahdollisuudet
- tekee tarvittavat liikennejärjestelyt ja valvoo maakaapelikaivantojen kaivutyöt ja peittämisen
- tunnistaa sähkönjakelussa käytettävät > 1—20 kV:n kaapelityypit, lajimerkinnät ja rakenteet
- varastoi, vastaanottaa, käsittelee ja asentaa maakaapelit siten, että niiden ominaisuudet eivät heikkene
- tekee maakaapelin asennuksen ja mekaanisen suojauksen maahan sekä pylvääseen
- paikallistaa kaapelin sijainnin maastossa sekä paikantaa sen kaapelimatossa
- tekee kaapeleiden merkitsemiset

LUONNOSTELMA

- selvittää kaapelin mekaanisen ja sähköisen kunnon
- varastoi, vastaanottaa, käsittelee ja asentaa kaapeleita siten, että niiden ominaisuudet eivät heikkene
- asentaa (> 1—20 kV) maakaapelit maahan, veteen, pylväisiin ja kiinteistöihin
- tekee kaapelipäätteet ja -jatkokset asennusohjeen mukaisesti
- tekee maakaapeliasennukset huomioiden muut maahan asennettavat ja maassa olevat kaapelit, putkistot ja rakenteet.

Sähkönjakeluverkkoon liitettävät puistomuuntamot, maaseutumuuntamot ja rakennukseen asennettavat muuntamot (> 1—20 kV)

Opiskelija

- asentaa maakaapeliliitäntäisen muuntamon (puistomuuntamon, maaseutumuuntamon tai rakennukseen asennettavan muuntamon)
- asentaa ja kytkee kaapeli- ja pääteasennukset muuntamoon
- asentaa jakeluverkon maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmän ja erilaiset maadoituselektrodirakenteet sekä asentaa ja merkitsee maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimet
- asentaa pää- ja lisäpotentiaalintasausjärjestelmät ja huomioi asennuksissa potentiaalintasauksen merkityksen sähköturvallisuuden ja sähkön häiriöttömän käytön kannalta.

Teknisten dokumenttien, lähdeaineistojen, mittalaitteiden ja koneiden hallinta sekä työn raportointi ja dokumentointi

Opiskelija

- tekee dokumentoinnin säädöksien edellyttämällä tavalla
- tekee tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin
- laatii kaapeleiden sijaintipiirroksen
- hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa
- arvioi tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tekee niiden perusteella johtopäätöksiä
- hakee tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista
- hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa
- soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähkölaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOSTEKSTI

Sähköverkkoasennuksen osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 1 (valitaan 60-90 osp)

Sähköradan sähköverkkoasennukset, 30 osp (sähköverkkoasennuksen osaamisalan valinnainen tutkinnon osa)

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Työelämätoimikunnan tilannekuvat
    - Sähköradan sähköverkkoasennukset 2019 (0) ja vastaava luku vanhoissa Sähköverkkoasentajan ammattitutkinnon perusteissa 2018 (0). Näin on ollut jo useita vuosia tutkinnon rinnakkaisten osaamisvaatimusjärjestelmien takia.
    - Sähköradan sähköverkkoasennukseen ei ole yhtään tutkinnon osan suoritusta (2020-21), joka selittyy tilaajien ja toimijoiden rinnakkaisilla osaamisvaatimusjärjestelmillä, jolloin ko. tutkinnon osalle ei ole kysyntää työelämässä.
    - Sähköradan sähköverkkoasennukseen ei ole yhtään tutkinnon osan suoritusta 2022-23, joka selittyy tilaajien ja toimijoiden rinnakkaisilla osaamisvaatimusjärjestelmillä, jolloin ko. tutkinnon osalle ei ole kysyntää työelämässä.
    - Lisäksi sähköradan sähköverkkoasennuksissa ei ole ollut yhtään suoritusta. (2024)
- OPH:n huomiot
  - Tilastojen perusteella tutkinnon osan voisi poistaa tutkinnosta, koska suoritusmäärät olleet pitkään nollissa.

Ammattitaitovaatimukset

Asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)
- noudattaa työssään työ- ja sähkötyöturvallisuutta ja sähkötyöturvallisuus ohjeita
- käyttää työn vaatimuksen mukaisia työ- ja suojavälineitä
- käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä
- huomioi työssään työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta
- huomioi sähköalan yleisten määräysten ja ohjeiden lisäksi sähköradalle asetetut erityismääräykset ja -ohjeet
- asettaa työmaalle tarvittavat varoituskilvet ja tietää niiden tarkoitukset
- toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana
- huomioi työssään tuoteriskien hallinnan.

Asiakastilanteissa toimiminen, asennukset ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset

LUONNOS

Opiskelija

- toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen
- hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti
- toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa
- neuvottelee mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa
- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
- toimii ja työskentelee itsenäisesti sekä työryhmässä
- kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden
- tarkastaa, että asennus on turvallisuusvaatimusten mukainen, ja vastaa asennusohjeiden ylläpitämisestä
- tekee tarvittavat muutokset dokumentteihin ja arkistoi ne.

Toiminta 25 kV:n sähkörataverkon asennustöissä erityismääräysten ja ohjeiden mukaisesti

Opiskelija

- tarkistaa ratajohtoerottimen kuntoisuuden ja tekee huoltotoimenpiteet ohjeiden mukaisesti
- toimii yhteistyössä käyttökeskuksen kanssa sekä hallitsee ratajohtoerottimen kauko- ja paikallisohjausjärjestelmän (sähköradan kaukokäyttö)
- paikallistaa kohteen sähköradan ryhmityskaaviosta
- pystyy selvittämään ratajohdon keskeisimmät osat ja niiden tarkoituksen koko sähköratajärjestelmän kannalta
- huomioi rakenteiden mekaaniset mitoitukset ja sähköiset vaatimukset työssään
- pystyy selvittämään ratajohtoon liitettyjen laitteiden ja kojeiden tarkoituksen ja toimintaperiaatteet
- tarkistaa imumuuntajan ja lämmitysmuuntajan kuntoisuuden silmämääräisesti sekä kykenee tekemään huoltotoimenpiteet ohjeiden mukaisesti
- huomioi kauko-ohjaus- ja turvalaitteiden merkityksen sähköradalla työskenneltäessä.

Ratajohdon perussäädöt ja -mittaukset

Opiskelija

- tekee ajolangan mekaaniset säädöt ja sähköiset kytkennät sekä hakee mahdolliset viat sähköratajärjestelmästä piirustuksia ja kaavioita apuna käyttäen
- määrittelee optisin laittein jännitteellisen ajojohtimen aseman rataan nähden
- mittaa ajolangan korkeuden ja säätää sen siksakin
- määrittelee mittaamalla ajolangan aseman vaihdekujissa
- säätää vaihdekujat säätö- ja asennusohjeen mukaisesti
- mittaa ja säätää ajolangan kentän huomioiden erotuskentän ja suljetun kentän eron
- mittaa ja säätää hitaan ja nopean ryhmityseristimen tarkastus- ja huolto-ohjeen mukaisesti huolto- ja kunnossapitoajoneuvoja apuna käyttäen
- mittaa optisin mittalaittein tai virroittimen avulla ryhmityseristimen aseman raiteeseen nähden
- säätää kääntöorren ajojohtimen aseman muuttamiseksi.

Ratajohdon maadoitukset

Opiskelija

- tekee oikein sähköradan maadoitukset ja ymmärtää niiden tärkeyden työturvallisuuden kannalta

LUONNOSTELMA

- tekee tarvittavat maadoitustoimenpiteet työn suorittamiseksi turvallisesti
- tekee pää-, työ-, hätä- ja käyttömaadoitukset.

Teknisten dokumenttien, lähdeaineistojen, mittalaitteiden ja koneiden hallinta sekä työn raportointi ja dokumentointi

Opiskelija

- tekee dokumentoinnin säädöksien edellyttämällä tavalla
- tekee tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin
- hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa
- arvioi tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tekee niiden perusteella johtopäätöksiä
- hakee tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista
- hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa
- soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähkölaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOSTELMA

Sähköverkon ilmajohtoasennukset, 30 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Tutkinnon osalle on tarve, mutta sisältöä on päivitettävä
    - Ilmajohtojen rakentaminen on vähentynyt jo pitkään.
    - Myös puistomuuntamoita yhä vähemmän.
    - Jonkin verran vielä rakennetaan, mutta koko ajan vähemmän.
    - Lähinnä purkutöihin liittyvät osaamisvaatimukset kasvavat.
    - Perinteinen johtohaara yhä harvinaisempia ja sen sijaan päätetään pääterakenteeseen, johon asennetaan maakaapeli.
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)
- noudattaa työssään työ- ja sähkötyöturvallisuutta ja sähkötyöturvallisuusohjeita
- hallitsee työssään tarvittavien jännitetöiden perusvalmiudet pienjänniteasennuksissa
- käyttää työn vaatimuksen mukaisia työ- ja suojavälineitä
- käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä
- huomioi työssään työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta
- hallitsee työnaikaisen työ- ja sähköturvallisuuden sekä tarkastaa työnsä niin, että sähköasennuksen lopputulos on turvallinen ja tarkoituksenmukainen loppukäyttäjälle
- tuntee vastuunjaot edustamansa yrityksen organisaatiossa ja kantaa vastuun omalta osaltaan tekemästään sähkötyöstä
- toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana
- huomioi työssään tuoteriskien hallinnan.

Asiakastilanteissa toimiminen, asennukset ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset

- toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen
- hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti
- toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa
- neuvottelee mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa
- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
- toimii ja työskentelee itsenäisesti sekä työryhmässä
- arvioi, voiko pylvääseen kiivetä
- kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden
- tekee käyttöönottotarkastuksen ja arvioi mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan
- tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähkönjakeluverkkoon
- taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle
- antaa käytönopastuksen asiakkaalle.

Ilmajohtoasennukset (0,4—45 kV)

- valitsee kohteeseen oikean pylvään ja sen vaatimat tukirakenteet
- tekee (0,4 kV–45 kV) ilmajohtoverkon asennuksissa tarvittavat tarvikevaraukset työsuunnitelmien ja asiakirjojen perusteella
- sijoittaa työkartan perusteella ilmajohdon maastoon huomioiden etäisyysvaatimukset
- tekee johtokadun raivaustyöt ja työmaan esijärjestelyt sekä tarvittavat liikennejärjestelyt
- valvoo pylvään pystytyksen sekä haruksen paikan määrityksen ja asentaa harustuksen
- asentaa erilaiset ilmajohtoverkon rakenteet
- tekee (0,4—45 kV) ilmajohtoverkon kannatus- ja päätepylväsasennuksia teräsalumiini- ja alumiinijohtimilla, PAS-johdolla ja AMKA-johdoilla sekä työkohteen mukaan kulma- ja kalliopylväsasennuksia

LUONNOSTELMA

- asentaa johtimet ja kiinnittää ne erilaisille eristimille ja kannattimille standardien ja ohjeiden mukaisesti huomioiden niiden mekaaniset suojaukset ja esteettisyysnäkökohdat
- tekee johdinten sitomiset, päättämiset ja jatkokset
- tekee PAS-johtojen asennukset
- rakentaa ilmajohtojen yhteiskäyttöpylväät huomioiden etäisyysvaatimukset
- tekee (0,4—45 kV) ilmajohdon korjaustyöt
- tekee AMKA-johdon asennuksia
- tarkastaa (≤ 1 kV) ilmajohdon selektiivisen suojauksen
- tunnistaa 1 kV:n AMKA-järjestelmän katkaisijoineen, maadoituksineen ja varoitusmerkintöineen.

Johtoerotin- ja erotinasemien asennus ja pylväsmuuntamoasennukset

- tekee 1- ja 2-pylväserottimet
- hallitsee pylväsmuuntamoiden rakenteet ja asennukset
- sijoittaa työkartan perusteella pylväsmuuntamon maastoon huomioiden etäisyysvaatimukset
- asentaa 1- ja 2-pylväsmuuntamot sekä maaseutumuuntamot.
- asentaa jakeluverkon maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmän ja erilaiset maadoituselektrodirakenteet sekä asentaa ja merkitsee maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimet
- asentaa pää- ja lisäpotentiaalintasausjärjestelmät ja huomioi asennuksissa potentiaalintasauksen merkityksen sähköturvallisuuden ja sähkön häiriöttömän käytön kannalta.

Teknisten dokumenttien, lähdeaineistojen, mittalaitteiden ja koneiden hallinta sekä työn raportointi ja dokumentointi

- tulkitsee sähkösuunnitelmia ja työkarttoja sekä kaavioita
- käyttää työssään verkostokarttoja ja tuntee työpiirustusten laadintaperiaatteet sekä piirrosmerkit
- arvioi tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tekee niiden perusteella johtopäätöksiä
- hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa ja hakee tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista
- hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa
- soveltaa alalla tarvittavia teoreettisia tietoja sähkölaitteiden tai -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Sähköasema-asennukset, 30 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
    - Suorittajia vähän, mutta sisältö toimii hyvin

LUONNOSTELMA

- Työelämätoimikunnan tilannekuvat
  - ”Energia-alan AT:n sähköverkkoasennuksen osaamisalassa korostuivat ns. perinteiset valinnaiset tutkinnon osat 1 (88 %) ja esim. sähköasema-asennukset osion suorituksia oli vain 4 %.”
  - ”Sähköasema-asema asennukset 2019 (5) ja vastaava luku vanhoissa perusteissa 2018 (3). Tämä on ollut haastava osio suorittaa työssäoppimisen ja näyttöjen kannalta, koska kyseessä on erityisosaamista ja asemat ovat verkkoyhtiöllä ja asentajat urakointiyhtiöissä. Lisäksi on rinnakkaisia osaamisvaatimusjärjestelmiä.” (2018-19)
  - ”Sähköasema-asennuksessa suoritusmäärät ovat nousseet, joka selittyy uusien tutkinnonperusteiden soveltuvuudesta paremmin työelämään. Uusissa tutkinnonperusteissa on keskitytty rakentamisen sijaan päivittäiseen tekemiseen, jolloin tämän tutkinnon osan on pystynyt valitsemaan helpommin. On selkeästi kysyntää työelämässä.” (2020-21)
  - ”Sähköverkkoasennukset on keskittynyt maakaapelointiin verkkorakennusyhtiöillä. Sähköasema-asennuksessa suoritusmäärät ovat nousseet, mikä selittyy uusien tutkinnonperusteiden soveltuvuudesta paremmin työelämään. Uusissa tutkinnonperusteissa on keskitytty rakentamisen sijaan päivittäiseen tekemiseen, jolloin tämän tutkinnon osan on pystynyt valitsemaan helpommin. On selkeästi kysyntää työelämässä.” (2022-23)
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)
- noudattaa työssään työ- ja sähkötyöturvallisuutta ja sähkötyöturvallisuusohjeita
- käyttää työn vaatimuksen mukaisia työ- ja suojavälineitä
- käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä
- huomioi työssään työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta
- toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana
- huomioi työssään tuoteriskien hallinnan.

Toiminta asiakastilanteissa ja asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset niin, että lopputulos on turvallinen ja tarkoituksenmukainen loppukäyttäjille.

Opiskelija

- toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen
- hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti
- toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa

LUONNOS

- neuvottelee mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa
- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
- toimii ja työskentelee itsenäisesti sekä työryhmässä
- toimii työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana
- kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden
- tekee käyttöönottotarkastuksen ja arvioi mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan
- tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähkönjakeluverkkoon
- taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle
- antaa käytönopastuksen asiakkaalle.

20 kV:n sisäkytkinlaitoksen asennustyöt.

Opiskelija

- huomioi sähköasemiin liittyvät vaaratekijät ja erityisominaisuudet, kuten akut, kondensaattorit, varasyötöt, takajännitteet, kiskojärjestelmät ja hajautetun sähköntuotannon
- tunnistaa eri jännitetasot ja niiden laitteistot sekä kojeet
- tekee sähköasematöihin liittyviä asennuksia ottaen huomioon ohjeet ja määräykset ja tuntee erilaiset työskentelytavat ja -menetelmät
- käyttää työskennellessään vaatimuksien mukaisia työvälineitä ja materiaaleja
- tekee apusähköjärjestelmään liittyvien akustojen asennukset
- ymmärtää apusähkön merkityksen ja osaa ottaa sen toimissaan huomioon.

Sähköaseman (110/20 kV) käyttötyöt.

Opiskelija

- ymmärtää käytön suunnittelun ja tulkitsee kytkentäohjelmia
- tekee kytkentätoimenpiteet suunnitelman ja ohjeiden mukaisesti ja huomioi turvallisuusetäisyydet työssään
- tekee asennustyöt käytönjohdon ohjeiden mukaisesti
- hallitsee relesuojauksen periaatteet ja tekee muutoksia erilaisten releiden asetteluarvoihin
- ohjaa erilaisia erottimia ja katkaisijoita
- tulkitsee hälytystiedon ja tietää sen merkityksen
- hakee vikapaikan ja toimii käytönjohdon ohjeiden mukaisesti
- hallitsee oikosulku-, ylivirta- ja maasulkusuojauksen toiminnan
- viestii käyttötehtävien periaatteiden mukaisesti
- tekee jälleenkytkentöjen pois- ja päällekytkemisen huomioiden turvallisuuden
- tarkistaa erilaisten suojalaitteiden toimintakunnon huoltotarkastuksen yhteydessä.

Sähköasematöihin liittyvät mittaukset, tarkastukset, testaukset ja dokumentoinnin säädöksien edellyttämällä tavalla

- mittaa virran, jännitteen, pätötehon, loistehon, näennäistehon, energian, resistanssin ja maadoitusresistanssin erilaisilla mittalaitteilla
- tekee erilaisia mittauksia apusähkö-, mittaus- ja ohjauspiireissä sekä osaa tulkita mittaustuloksia
- tarkistaa mittaamalla oikean kiertosuunnan sekä samanvaiheisuuden 0,4 kV:n verkossa

LUONNOSTELMA

- vaiheistaa keskijänniteverkot kojeistoissa ja ilmajohto- sekä maakaapelikohteissa
- selvittää mittaamalla akuston kunnon
- tekee kunnonvalvontaa lämpökameralla
- tarkastaa tekemänsä työn ja laitteiston toimivuuden sille asetettujen vaatimusten ja säädösten edellyttämällä tavalla
- selvittää kytkinlaitosten 20 kV:n laitteiston käyttöönottomittaukset ja koestuksen periaatteet
- tekee 0,4 kV:n asennuksien käyttöönottotarkastuksen järjestelmien edellyttämällä tavalla ja arvioi mittaustuloksia
- täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan
- tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen
- tekee 110/20 kV:n sähköaseman kuukausitarkastuksen.

Teknisten dokumenttien, lähdeaineistojen, mittalaitteiden ja koneiden hallinta sekä työn raportointi ja dokumentointi

- tekee dokumentoinnin säädöksien edellyttämällä tavalla
- tekee tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin
- hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa
- arvioi tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tekee niiden perusteella johtopäätöksiä
- hakee tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista
- hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa
- taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle
- antaa käytönopastuksen asiakkaalle.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Sähköverkon käyttö, 30 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Sähköasemien suojareleistykset ovat kehittyneet siihen pisteeseen, että tavallisen sähköverkkoasentajan (ei koske sähköasemahenkilöä) suojareleiden ilmaisut ovat haastavia ja osin myös toimiminen sähköasemalla. SPA-releet ovat poistuneet ja kennoterminaalit tulleet tilalle.
  - Tutkinnon perusteiden vaatimukset on voitu mitata tähän asti, joskin se on vaatinut yrityksiltä erityistä panostusta sähköaseman toiminnan opastamiseen tutkinnon suorittajille. Vaatii myös järjestämisessä työtä, että esim. häiriönselvitysraportit saadaan.

LUONNOSTELMA

    - Varavoimakoneen käyttötehtävät tärkeää pitää vaatimuksena, sillä sen asentamisella voidaan varmistaa laajasti erilaista osaamista.
- OPH:n huomiot
    - Xxxxx
    - Xxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)
- noudattaa työssään työ- ja sähkötyöturvallisuutta ja sähkötyöturvallisuusohjeita
- käyttää työn vaatimuksen mukaisia työ- ja suojavälineitä
- käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä
- huomioi työssään työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta
- toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana ja kantaa vastuuta työryhmän työ- ja sähkötyöturvallisuudesta sekä ulkopuolisten henkilöiden turvallisuudesta, huomioi ulkopuoliset henkilöt ja toimii siten, että heille ei aiheudu vaaraa
- huomioi työssään tuoteriskien hallinnan.

Toiminta asiakastilanteissa ja asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset niin, että lopputulos on turvallinen ja tarkoituksenmukainen loppukäyttäjille

Opiskelija

- toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen
- hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti
- toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa
- neuvottelee mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa
- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
- toimii ja työskentelee itsenäisesti sekä työryhmässä
- toimii työaikaisen sähköturvallisuuden valvojana
- kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden
- tekee käyttöönottotarkastuksen ja arvioi mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan
- tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähkönjakeluverkkoon
- taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle
- antaa käytönopastuksen asiakkaalle.

Sähköverkon (0,4—45 kV) käyttötehtävät

LUONNOSTELMA

Opiskelija

- tiedostaa sähkönjakeluverkon kytkentätilanteen ja tekee oikeita ratkaisuja käyttötoimenpiteiden tekemiseksi
- suorittaa käyttötoimenpiteitä rengasverkossa tiedostaen mahdolliset tasoitusvirrat eri muuntopiirien sisäisissä verkon osissa sekä eri sähköasemien välillä ja ymmärtää rengasverkon merkityksen kytkentätilanteessa
- toimii huomioiden takasyöttömahdollisuuksien vaaratekijät
- määrittelee, millä laitteella voidaan katkaista, erottaa ja kytkeä erilaisia kuormia verkkoon ja ymmärtää kytkentälaitteiden, kuten katkaisijoiden toiminnan
- tekee työmaadoituksen jakeluverkon eri osiin
- valitsee oikean mittalaitteen kuhunkin mittaustilanteeseen ja ymmärtää erilaisten mittalaitteiden toiminnan
- siirtää kuorman toiselle johdolle tarvittaessa ottaen huomioon verkon kuormituksen merkityksen johdon ja muuntajan kuormitettavuudelle
- opastaa koneenkuljettajia nostoihin, kaivuihin ja kuljetuksiin
- pystyy havainnoimaan viallisen verkonosan sekä ilmoittaa siitä ja ryhtyy toimenpiteisiin saattaakseen sen turvalliseksi
- tunnistaa sähköasemalla ja kytkinlaitoksella johtolähtöjen johtovian suojareleiden ilmaisimien perusteella
- noudattaa verkonhaltijalta saatua kytkentäohjelmaa ja etenee ohjelmassa käyttökeskuksen kytkennänjohtajan antamien kytkentälupien mukaisesti
- toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana ja kantaa vastuuta työryhmän työ- ja sähkötyöturvallisuudesta sekä ulkopuolisten henkilöiden turvallisuudesta huomioi ulkopuoliset henkilöt ja toimii siten, ettei heille aiheudu vaaraa
- hallitsee kytkentälaitteiden kuten katkaisijoiden, kuormanerottimien, erottimien ja 1-vaiheisten erottimien toiminnan ja määrittelee, millä laitteella voidaan katkaista, erottaa ja kytkeä erilaisia kuormia verkkoon
- huomioi työtehtävissä vaadittavat turvaetäisyydet eri jännitealueilla
- tarkistaa yleisimpien energiamittausten kytkennät.

Varavoimakoneen käyttötehtävät

Opiskelija

- tekee tarvittavat kytkentätoimenpiteet ennen varavoimakoneen kytkemistä verkkoon
- valitsee tehontarpeen mukaan sopivan varavoimakoneen
- tekee varavoimakoneiden kuljetukset siihen liittyvän lainsäädännön mukaisesti
- sijoittaa varavoimakoneen käyttöpaikalle siten, että se aiheuttaa mahdollisimman vähän haittaa ympäristölle
- huolehtii varavoimakoneen riittävästä tuuletuksesta
- kytkee erilaisia varavoimakoneita verkkoon sähköturvallisuusasiat huomioiden
- kytkee kuormat tarvittaessa portaittain varavoimakoneen syöttöön
- tulkitsee erilaisten mittareiden ja hälytyskeskusten näyttöjä ja toimii niiden tulosten perusteella
- tahdistaa tahdistuslaitteistolla varustetun varavoimakoneen verkkoon
- tulkitsee yleisimpiä varavoimakoneen käyntihäiriöitä ja tekee tarpeelliset toimet häiriöiden vaikutusten minimoimiseksi
- täyttää varavoimakoneen käyttöpäiväkirjan ja huolehtii sen toimittamisesta dokumentointiin
- tekee polttoainehuollon myös maasto-olosuhteissa

LUONNOS

- tekee käytön jälkeen tarvittavat toimet koneen varastoimiseksi.

Häiriöiden selvitystehtävät

Opiskelija

- huomioi ympäristöolosuhteista tulevat vaarat, kuten pimeys, ukkonen, tuuli, sade, liukkaus, lumiolosuhteet ja liikenne
- tunnistaa sähköverkosta mahdollisesti aiheutuvat vaarat ja tekee toimenpiteet niiden eliminoimiseksi
- huomioi jälleenkytkennöistä aiheutuvan vaaran ja toimii ohjeiden mukaisesti
- toimii kokeilukytkennän aikana siten, että sähköturvallisuus toteutuu, ja hakeutuu sellaiseen paikkaan, jossa voi havaita sähköverkon mahdollisia vikakohtia, valokaaria tms.
- tiedostaa palokaasujen vaarat sisätiloissa, kuten kuparihöyryn ja SF6 -kaasun palamistuotteet, tuntee turvallisuusohjeet ja osaa toimia niiden mukaisesti
- ymmärtää kommunikoinnin merkityksen ja osaa tehdä yhteistyötä kentällä olevien työntekijöiden ja käyttökeskuksen kytkennänjohtajan kanssa
- viestii sähköverkon häiriötilanteissa edustamansa yrityksen ohjeiden mukaisesti
- huolehtii työvälineiden, varusteiden ja laitteiden kunnosta
- tunnistaa jakeluverkossa esiintyvät viat mukaan lukien PEN-johdinvian sekä selvittää ne
- tekee puun poiston linjalta huomioiden myös sähköturvallisuusasiat ja linjan mekaanisen kestävyyden
- toimii vikapartiointiin liittyvissä tehtävissä edustamansa yrityksen ohjeiden mukaisesti
- ohjaa erilaisia erottimia ja katkaisijoita
- tekee jälleenkytkentöjen pois- ja päällekytkemisen
- määrittää hälytystiedon perusteella sähköasemilla erilaisten suojalaitteiden toimineen
- huomioi mikro- ja pientuotannon aiheuttamat vaaratekijät.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOSTELMA

Sähkönjakeluverkon suojaukset, mittaukset ja asiakaslaitteet, 30 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Sisältö edelleen toimiva.
  - Laatuun liittyvät mittaukset eivät ole nykyään osa sähköverkkoasentajan työtä. Laatumittausten tekeminen ollut haastavaa ja raportin saamiseksi pitänyt tehdä töitä.
  - Verkkoyhtiöiden ja urakoitsijoiden roolit ovat eriytyneet niin, että nykyisin on vaikeaa saada esim. virtamuuntajaliitäntäisten mittausten ja kompensointilaittaistojen huoltoon/kunnossapitoon liittyvää näyttötyötä aikaiseksi sähköverkkoasentajan tehtävässä, vaan toimenkuvat ovat suoraviivaistuneet ja usein verkkoyhtiö ostaa ko. laitteistojen

asennusta siihen erikoistuneilta yrittäjiltä. Myöskään mittausten sähkötuotteet eivät enää toteudu ns.teknisellä tasolla, vaan ne tehdään ohjelmistotasolla suoraan asiakkaalta saatavasta mittaustietokannasta myyjän ja verkkoyhtiön toimijoiden kesken. Tutkinnon osio voisi em. asioiden kohdalla yksinkertaistaa poistamalla tai muuttamalla osio käytäntöön soveltuviksi ja enemmän tehtävänkuvaa vastaavaksi.

- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)
- noudattaa työssään työ- ja sähkötyöturvallisuutta ja sähkötyöturvallisuusohjeita
- käyttää työn vaatimuksen mukaisia työ- ja suojavälineitä
- käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä
- huomioi työssään työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta
- toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana
- huomioi työssään tuoteriskien hallinnan.

Toiminta asiakastilanteissa ja asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset niin, että lopputulos on turvallinen ja tarkoituksenmukainen loppukäyttäjille

Opiskelija

- toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen
- hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti
- toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa
- neuvottelee mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa
- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
- toimii ja työskentelee itsenäisesti sekä työryhmässä
- arvioi, voiko pylvääseen kiivetä
- kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden
- tekee käyttöönottotarkastuksen ja arvioi mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan
- tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähkönjakeluverkkoon
- taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle
- antaa käytönopastuksen asiakkaalle.

Sähkönjakeluverkon maadoitukset ja ylijännitesuojaus

Opiskelija

LUONNOSTELMA

- asentaa jakeluverkon maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmän ja erilaiset maadoituselektrodirakenteet sekä asentaa ja merkitsee maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimet
- asentaa pää- ja lisäpotentiaalintasausjärjestelmät ja huomioi asennuksissa potentiaalintasauksen merkityksen sähköturvallisuuden ja sähkön häiriöttömän käytön kannalta
- asentaa ylijännitesuojauksen ja hallitsee sähköverkon ylijännitesuojauksen ja ylijänniteluokat.

Sähkönjakeluverkon mittaukset

Opiskelija

- mittaa ja tarkistaa oikean kiertosuunnan sekä samanvaiheisuuden verkossa
- mittaa virran, jännitteen, pätötehon, loistehon, vaihesiirron, energian, resistanssin ja maadoitusresistanssin erilaisilla mittalaitteilla
- tekee dokumenttien avulla liittymän edellyttämät suorat ja epäsuorat 1- ja 3-vaihe- sekä virta- ja jännitemuuntajakytkentäiset energiamittauskytkennät
- tekee mittauskytkennän sähkötuotteen mukaisesti.

Asiakaslaitteiden tarkastukset, testaukset ja dokumentointi

- tulkitsee asiakkaan sähkölaitteisiin liittyviä erilaisia piirustuksia ja teknisiä dokumentteja
- mittaa virran, jännitteen, pätötehon, loistehon, näennäistehon, energian, resistanssin ja maadoitusresistanssin erilaisilla mittalaitteilla
- tarkastaa mittaamalla oikean kiertosuunnan sekä samanvaiheisuuden
- määrittää, onko vika jakeluyhtiön vai asiakkaan laitteistoissa
- tarkistaa yleisimpien energiamittausten kytkennät ja mittareiden antamat ohjaukset sekä selvittää mahdolliset viat ja laskee tarvittaessa mittarikertoimet
- tarkistaa kompensointilaitteiston toimivuuden ja raportoi häiriöstä asiakkaalle
- dokumentoi ja raportoi asiakkaalle kompensointilaitteiston kunnon.

Sähkön laadun toteaminen ja raportointi

- huomioi työssään sähkönlaatustandardin ja alan suositukset
- tekee erilaisia laatuun liittyviä mittauksia yleismittareilla ja laatuanalysaattoria apuna käyttäen
- tulkitsee ja vertaa jakeluverkossa ja asiakkaan liittymispisteessä suoritettujen laatumittausten tuloksia standardeihin ja suosituksiin
- arvioi erilaisten kuormitusten vaikutukset sähkön laatuun
- laatii raportin suorittamistaan tutkimuksista
- kertoo ja selvittää asiakkaalle raportin sisällön.

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOSTELMA

Tie- ja aluevalaistus sekä liikennevalojen huolto, 30 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Järjestelmien automaation lisääntyminen asettaa pieniä haasteita ohjausjärjestelmien piirikaavioiden soveltamisessa tutkinnon vaatimuksiin, kun peruste nojaa edelleen enemmän perinteisiin releohjaus- ja pudostusjärjestelmiin.
  - Uudet valaistustekniikat huomioitava (nimenomaan valaisimien ohjelmointitarpeet). (tie- ja aluevalaistus)
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)
- noudattaa työssään työ- ja sähkötyöturvallisuutta ja sähkötyöturvallisuus ohjeita
- käyttää työn vaatimuksen mukaisia työ- ja suojavälineitä
- käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä
- huomioi työssään työturvallisuuslain asettamat vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta
- huomioi valaisinasennusten yhteydessä mahdollisesti esiintyvän palo- ja räjähdysvaaran
- tekee valaistuksen asennus- ja huoltotyön vaatimat liikenteenohjausjärjestelyt annetun suunnitelman mukaisesti
- toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana
- huomioi työssään tuoteriskien hallinnan.

Toiminta asiakastilanteissa ja asennuksien ja laitteistojen tarkastukset sekä testaukset niin, että lopputulos on turvallinen ja tarkoituksenmukainen loppukäyttäjille

Opiskelija

- toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet projektin suhteen
- hallitsee asiakaspalvelun edustamansa yrityksen asiakaspalveluperiaatteiden mukaisesti
- toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa
- neuvottelee mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa
- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
- toimii ja työskentelee itsenäisesti sekä työryhmässä
- arvioi, voiko pylvääseen kiivetä
- kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden

LUONNOSTELMA

- tekee käyttöönottotarkastuksen ja arvioi mittaustuloksia sekä täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan
- tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen ja tarvittaessa kytkettävissä sähkönjakeluverkkoon
- taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle
- antaa käytönopastuksen asiakkaalle.

Tie-, alue- ja katuvalaistusasennukset, ohjaukset ja valaistuksen ohjaus- ja säätöjärjestelmien asennukset

Opiskelija

- tulkitsee työssä käytettäviä työkarttoja ja -piirustuksia
- sijoittaa työkartan perusteella pylväät tai pylväsperustukset maastoon
- tekee katu-, alue- ja tievalaistusasennuksia metalli- ja puupylväsasennuksina suunnitelmien mukaisesti
- valitsee suunnitelman mukaiset pylväät ja valaisimet kullekin tie- ja katuosuudelle sekä aluevalaistukseen
- asentaa ja huoltaa erilaiset valaisimet valaisinvalmistajan ohjeiden mukaan ja valitsee kuhunkin valaisimeen sopivan valonlähteen
- asentaa led-valaisimet valaisinvalmistajan ohjeiden mukaan
- asentaa valaistuksen ohjausjärjestelmät piirikaavioiden mukaisesti.

Liikennevalojen huoltotyöt

- määrittää liikennevalotöiden asentajalle ja liikenteelle aiheuttamat riskit ja tekee tarvittavat suojaus- ja varoitustoimenpiteet
- huomioi tienkäyttäjät liikennevalohuoltoja tehdessä
- tekee liikennevalojen huoltotyöt
- asentaa liikennevaloasennuksissa käytettävät tarvikkeet ja kaapelit (huolto- ja korjaustöiden yhteydessä)
- etsii ja korjaa liikennevalopylväissä esiintyvät viat
- tunnistaa liikennevalo-opastimen rakenteen ja tekee niihin tarvittavia huoltotöitä.

Asennuksien tarkastukset, testaukset ja dokumentointi

Opiskelija

- tekee dokumentoinnin säädöksien edellyttämällä tavalla
- tekee tarvittavat muutokset ja lisäykset piirustuksiin
- hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa
- arvioi tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tekee niiden perusteella johtopäätöksiä
- hakee tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista
- hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita tiedon hankinnassa
- tarkastaa, että asennus on sekä turvallisuusvaatimusten että tilaajan asettamien vaatimusten mukainen
- taltioi asentamiensa laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet sekä luovuttaa ne asiakkaalle.

Ammattitaidon osoittamistavat

LUONNOSTELMA

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä xxxxx töitä xxxxx ympäristössä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Sähköverkkoasennuksen osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 2 (valitaan 0-30 osp)

Digikyvykkyyden edistäminen työyhteisössä, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä)

Ammattitaitovaatimukset

Digitalisaation mahdollisuudet ja nykytila

Opiskelija

- hyödyntää tietoa digitalisaation hyödyntämismahdollisuuksista alan työprosesseissa
- tunnistaa vahvuuksiaan ja kehittämiskohteitaan digitaalisessa osaamisessaan
- tunnistaa digikyvykkyyden keskeisiä osa-alueita
- tuntee työyhteisön tai yhteistyötahon työskentelytapoja ja toimintakulttuuria
- hyödyntää erilaisia tapoja selvittää työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyttä
- noudattaa säädöksiä sekä organisaation ohjeita tietosuojasta ja salassapidosta
- noudattaa säädöksiä ja organisaation ohjeita tietoturvasta
- tunnistaa työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden vahvuuksia ja kehittämiskohteita
- tunnistaa yleisimpiä kyber- ja tietoturvauhkia ja osaa uhkatilanteessa toimia roolinsa mukaisesti

Osaamisen jakaminen ja kehittäminen

Opiskelija

- soveltaa tietoa työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden vahvuuksista ja kehittämiskohteista osaamisen kehittämisen suunnittelussa
- sopii työyhteisön tai yhteistyötahon kanssa osaamisen jakamisen tavoista digikyvykkyyden vahvistamisessa
- laatii aikataulun ja suunnitelman yhteisesti sovituista kehittämistoimista
- viestii kehittämistoimista
- toteuttaa sovittuja kehittämistoimia osana työyhteisöä tai yhteistyötahon kanssa

Seuranta ja arviointi

Opiskelija

- kerää työyhteisöltä tai yhteistyötaholta palautetta ja kokemuksia toteutetuista kehittämistoimista
- analysoi palautteet ja viestii niistä työyhteisölle tai yhteistyötaholle
- arvioi onnistumistaan työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden edistämisessä

LUONNOSTELMA

- tekee perusteltuja jatkokehittämisehdotuksia työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden edistämisestä

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyttä edistäviä tehtäviä alansa työpaikan työympäristössä.

Jos ammattitaitoa ei voi kaikilta osin arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Tekoälyn hyödyntäminen työprosessissa, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä)

Ammattitaitovaatimukset

Tekoälyn hyödyntämismahdollisuudet

Opiskelija

- tunnistaa tekoälyn eri osa-alueita, keskeisiä toimintaperiaatteita sekä algoritmien toimintalogiikkaa
- selvittää tekoälyn yleisimpiä käyttökohteita ja käytön hyötyjä alansa työtehtävissä
- tunnistaa tekoälyn käyttöön yleisesti liittyviä riskejä eettisyyden, vastuullisuuden ja ympäristövaikutusten näkökulmista
- selvittää organisaation tapoja hyödyntää tekoälyä työprosesseissa

Generatiivisen tekoälyn hyödyntäminen

Opiskelija

- vertailee generatiivisen tekoälyn työkaluja ja arvioi niiden hyödynnettävyyttä työprosessissaan ottaen huomioon tekoälyn käyttöön liittyvät säädökset ja organisaation ohjeet
- valitsee käyttötarkoitukseen soveltuvan, saatavilla olevan tekoälytyökalun
- noudattaa säädöksiä sekä organisaation ohjeita tekoälyn käytöstä, tietoturvasta, tietosuojasta ja salassapidosta
- käyttää generatiivista tekoälytyökalua monipuolisesti työprosessin eri vaiheissa
- tunnistaa yleisimpiä kyber- ja tietoturvariskejä ja osaa uhkatilanteessa toimia roolinsa mukaisesti
- muokkaa tekoälytyökalun asetuksia käyttötarkoitukseen sopiviksi
- syöttää tarvittavia tietoja tekoälylle tietoturvallisesti, tietosuojasta ja salassapidosta sekä tekijänoikeuksista huolehtien
- antaa tekoälylle ratkaistavaan ongelmaan soveltuvan roolin
- kuvaa tekoälylle ratkaistavaa ongelmaa ja muotoilee tarkoituksenmukaisia komentoja ja kehotteita
- arvioi kriittisesti tekoälyn tuotosten oikeellisuutta ja tunnistaa mahdollisia virheitä, vinoumia tai puutteita

LUONNOSTELMA

- tekee perusteltuja johtopäätöksiä sekä varmistaa tuotosten eettisyyttä ja tekoälyn käytön läpinäkyvyyttä
- arvioi valitun tekoälytyökalun hyödyntämisen vaikutuksia työprosessin eri vaiheisiin
- jakaa kokemuksiaan tekoälyn hyödyntämisestä ja esittää kehitysideoita sen käytöstä työprosessissa

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä hyödyntämällä generatiivista tekoälyä monipuolisesti työprosessin eri vaiheissa alansa työpaikan työympäristössä.

Jos ammattitaitoa ei voi kaikilta osin arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Vihreän siirtymän edistäminen, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä)

Ammattitaitovaatimukset

Vihreä siirtymä ilmiönä

Opiskelija

- ymmärtää vihreän siirtymän tavoitteet ja keskeiset käsitteet
- ymmärtää energiaratkaisujen, resurssitehokkuuden, kiertotalouden ja hiilineutraaliustavoitteiden merkityksen toimialalle
- tunnistaa vihreän siirtymän merkityksen kestävän talouskasvun tukemisessa
- tunnistaa vihreän siirtymän monitahoisuuden ja systeemisyyden

Vihreä siirtymä toimialalla

Opiskelija

- tunnistaa toimialan ympäristövaikutuksia ja -velvoitteita
- tunnistaa toimialan haasteet ja mahdollisuudet vihreän siirtymän edistämisessä
- ymmärtää millaisia rakenteellisia muutoksia vihreä siirtymä edellyttää
- tuntee alan vihreitä teknologioita ja innovaatioita
- arvioi kriittisesti toimialan vihreän siirtymän mahdollisuuksia

Vihreän siirtymän toimenpiteiden suunnittelu

Opiskelija

- tarkastelee kriittisesti nykyisten toimintatapojen vaikutusta ympäristön kuormitukseen
- ideoi vihreää siirtymää edistäviä toimenpiteitä
- hankkii tietoa eri lähteistä siitä, miten vihreän siirtymän toimenpiteitä tehdään ja arvioi tietoa kriittisesti

LUONNOSTELMA

- tekee konkreettisia ehdotuksia vihreän siirtymän toimenpiteistä
- arvioi eri toimenpidevaihtoehtojen toteutumisen realistisuutta ja vaikuttavuutta

Vihreää siirtymää edistävä toiminta

Opiskelija

- toteuttaa käytännön toimenpiteitä vihreän siirtymän edistämiseksi
- viestii vihreän siirtymän toimenpiteistä työyhteisössään tai yhteistyötahoilleen
- innostaa työyhteisöä tai yhteistyötahoja toimimaan ympäristövastuullisesti

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä tekemällä alan käytännön työtehtäviä vihreän siirtymän edistämiseksi. Työtehtävät voivat kohdistua työpaikan, tuotteen tai palvelun vihreän siirtymän edistämisen toimenpiteisiin.

Jos ammattitaitoa ei voi kaikilta osin arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOSTELMA

Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta, 15-30 osp

Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta.

Tutkinnon osa ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta, 15-30 osp

Tutkintoon voi valita tutkinnon perusteissa määritellyn ammatillisen tutkinnon osan tai osia voimassa olevista ammatillisen perustutkinnon, toisen ammattitutkinnon tai erikoisammattitutkinnon perusteista.

Korkeakouluopinnot, 15-30 osp

Tutkinnon osa sisältää tutkintoon liittyvää ammatillista osaamista tukevia korkeakouluopintoja.

Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnon osa, 15-30 osp

Tutkinnon osa tai osat sisältävät työelämän paikallisten tarpeiden mukaista tutkintoon tai ammattialaan liittyvää osaamista, joka soveltuu useamman kuin yhden työpaikan tarpeisiin. Koulutuksen järjestäjä nimeää tutkinnon osan työelämän toimintakokonaisuuden pohjalta ja määrittää sille laajuuden osaamispisteinä.

Koulutuksen järjestäjä määrittelee ammattitaitovaatimukset ja osaamisen arvioinnin vastaavasti kuin muissa tutkinnon osissa.

SUURJÄNNITEASÄHKÖSENNUKSEN OSAAMISALA*

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista (koko suurjännitesähköasennuksien osaamisala)
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Osaamisalan tilanne
    - Tämä osaamisala on tuotu näkyviin rakenteeseen, mutta ratkaisut osaamisalan lisäämisestä ja eri tavat tämän teeman huomioimisesta ovat vielä täysin auki. Teema tarvitsee vielä lisää pohdintaa ja selvittyä, jonka pohjalta päädytään uuteen osaamisalaan, teeman liittyvien tutkinnon osien lisäämisen sähköverkkoasennuksen osaamisalaan tai ratkaisuun, jossa teema ei näy nykyistä vahvemmin perusteessa.
  - Huomioitavia asioita suujännitesähköasennuksen osaamisen lisäämisessä tutkintoon
    - Ovatko nykyinen sähköverkkoasentaja ja tämä ehdotettu uusi suurjänniteasentaja täysin kaksi eri työtehtävää ja näin eri tekijöille vai voiko erikoistua molempiin? Ja onko vaihtoehtoa, että tämä osuus sisällytettäisiin nykyisen sähköverkkoasentajan osaamisalan valinnaisiin osiin?
    - Vanhassa sähköverkkoasentajan ammattitutkinnossa oli siirtoverkkoasennuksien tutkinnon osa, mitä suoritti pieni määrä opiskelijoita (joitain yksittäisiä suorituksia useamman vuoden aikana). Olisiko osaamisalalla tai tämän teeman tutkinnon osilla suorittajia?
    - Tulee ainakin selvittää, miten tällä hetkellä suurjänniteasennuksiin koulutetaan henkilöstöä ja miten oman osaamisalaan lisääminen energia-alan tutkintoon muuttaisi tilannetta.
    - Onko tähän teemaan joitain muita koulutuksia tarjolla tai? Miten osaamisalan lisääminen vaikuttaisi tähän? Esim. Fingridillä teemaan pätevyyksiä/koulutuksia?
    - Mitä muita asioita tulisi huomioida asian tarkastelussa?
  - Luonnostelman tutkinnon osat suurjännitesähköasennuksiin
    - Osaamisalan tutkinnon osat vielä erittäin varhaisia versioita ja tiivistyksiä sisällöstä. Ensimmäisiä ajatuksia kaikkiin osaamisalan tutkinnon osiin lisättävistä ammattitaitovaatimuksista ja teemoista:
      - Aloitus
        - valitsee työtehtävään vaaditut työvälineet, mittalaitteet, materiaalit sekä turvallisuuden edellyttämät suojavarusteet ja suojaukset
        - asiakkaan vaatimuksien huomiointi?
        - oman työn suunnittelu

LUONNOS

- Työn tekeminen
  - käyttää työssä vaadittavia työvälineitä ja työturvallisuuden varmistavia työmenetelmiä
  - toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmiensä kanssa
- Viimeistely
  - työn dokumentointi
  - osaa tehdä tarvittavat muutokset ja lisäykset työpiirustuksiin
  - työn dokumentointi
  - osaa tehdä tarvittavat muutokset ja lisäykset työpiirustuksiin
  - kuvailee asiakkaalle tehdyn työn ja työn vaiheet

Suurjännitesähköasennuksen osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (60 osp)

Suurjänniteasennuksien riskien hallinta, työ- ja sähkötyöturvallisuus, 60 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Tähän tarvitaan varsinaista tekemistä tai sitten sisällytettävä muiden sisälle, jotta turvallisuus ei ole erillisenä tekemisenä.
  - Xxxxx

Tietoperusta ja työhön valmistautuminen

Opiskelija

- hallitsee työ- ja sähköturvallisuusriskien kartoituksen ja sen vaatimukset työturvallisuuslaista
- ymmärtää pääpiirteet pienjännitesähköasennukset SFS 6000 standardista
- ymmärtää pääpiirteet suurjännitesähköasennukset SFS 6001 standardista
- ymmärtää pääpiirteet vaihtosähköilmajohdot SFS-EN 50341 standardista
- on suorittanut sähkötyöturvallisuus SFS 60002 koulutuksen

Suurjänniteasennustöissä työskentely

LUONNOSTELMA

Opiskelija

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Xxxxxx

Opiskelija

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

LUONNOSTELMA

Suurjännitesähköasennuksen osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 1 (valitaan 60-90 osp)

Sähköasemien rakentaminen, 30 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Sähköverkkoasentajalla tällä hetkellä Sähköasema-asennukset, 30 osp (https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinen/8288271/tutkinnonosat/8288338) 110/20 kv. Tulisiko suurjännitepuolelle suuremmille jännitteille oma osa? Miten poikkeaa muuten työprosessina?

Tietoperusta ja työhön valmistautuminen

Opiskelija

- tunnistaa sähköaseman rakentamisen työ- ja sähkötyöturvallisuusriskit
- ymmärtää sähköasemien maankäyttö- ja rakennuslupakäytännöt
- hallitsee sähköasemien maadoitukset ja osaa tehdä maadoituksien jatkuvuusmittauksia
  lukee ja tulkitsee suunnitelmakuvista oikeat perustukset ja telinerakenteet oikeille laitteille
- lukee ja tulkitsee sähköasemien pääpiirikaavioita
- lukee ja tulkitsee toisiopiirisuunnitelmakuvia
- tunnistaa ja ymmärtää sähköasemien pääkomponenttien käyttötarkoitukset

Sähköasemien rakentaminen

Opiskelija

- asentaa toisiopiiriasennuksia
- tekee sähköaseman laiteasennuksia

Työn viimeistely

Opiskelija

- selvittää sähköaseman käyttöönottotarkastuksen sisältö
- osaa tehdä käyttöönottotestauksia sähköaseman laitteille

LUONNOSTELMA

Sähköasemien kunnossapito, 30 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Tietoperusta ja työhön valmistautuminen

Opiskelija

- tunnistaa sähköasemaympäristön työ- ja sähkötyöturvallisuusriskit
- ymmärtää periaatteet kunnossapito-ohjelman laatimisesta

Sähköasemien kunnossapitotyöt

Opiskelija

- tekee kunnossapitomittauksia sähköaseman laitteille
- tulkitsee mittaustuloksia (maadoitukset, katkaisijat, erottimet, mittamuuntajat)
- tekee sähköaseman kuukausitarkastuksen ja siitä pöytäkirjan
- tarkastaa ja toteuttaa työhön laadittua työkeskeytysohjelmaa sähköasemalla
- ottaa pois käytöstä viallinen suojareleen ja vaihtaa uuden

Työn viimeistely

Opiskelija

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Voimajohtojen rakentaminen, 30 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Vanhan tutkinnon osan sisältö tutkinnon osalle Siirtoverkkoasennukset (https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinen/229223/tutkinnonosat/253652). Tässä vanhassa tutkinnon osassa luultavasti sisältöä, mitä voi hyödyntää luonnostelmien edistämisessä.

Tietoperusta ja työhön valmistautuminen

Opiskelija

- tunnistaa voimajohtorakentamisen työ- ja sähköturvallisuusriskit
- ymmärtää voimajohto suunnittelun ja maankäytön perusteet
- tunnistaa 110 kV ja 400 KV pylväsrakenteet
- ymmärtää maadoituksien merkityksen voimajohtorakentamisessa
- ymmärtää latausjännitteen vaarat

LUONNOSTELMA

Voimajohtojen rakentaminen

Opiskelija

- kiipeää turva- ja suojavälineiden avulla voimajohtopylväisiin
- tekee lisätyömaadoituksia voimajohdoille

Työn viimeistely

Opiskelija

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Voimajohtojen kunnossapito, 30 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Vanhan tutkinnon osan sisältö tutkinnon osalle Siirtoverkkoasennukset (https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/ammatillinen/229223/tutkinnonosat/253652). Tässä vanhassa tutkinnon osassa luultavasti sisältöä, mitä voi hyödyntää luonnostelmien edistämisessä.

Tietoperusta ja työhön valmistautuminen

Opiskelija

- tunnistaa maastossa liikkumisen työturvallisuusriskit
- hallitsee pylväsrakenteet
- ymmärtää siirtoverkkojen kriittiset työkeskeytykset

Voimajohtojen kunnossapitotyöt

LUONNOSTELMA

Opiskelija

- tunnistaa vialliset johtimet, eristimet, harukset, liitokset ym. ja osaa laatia niistä korjaustoimenpiteitä
- luokittelee vaadittavat kunnossapitotyöt kiireellisyysasteen mukaisesti
- tekee lahoisuustarkastuksen puupylväille

Työn viimeistely

Opiskelija

- laatii kunnossapidon pöytäkirjoja

Suurjänniteverkon käyttö ≥ 52 kV, 30 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Tietoperusta ja työhön valmistautuminen

Opiskelija

- arvioi ≥ 52 kV käyttötoimenpiteisiin liittyviä vaaratilanteita ennen työn aloittamista

Suurjänniteverkon käyttö

Opiskelija

- toimia työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana
- osaa tehdä käyttötoimenpiteitä 110 kV ja/tai 400 kV jännitteisiin verkon osiin
- osata toimia häiriöiden selvitystehtävissä ≥ 52 kV verkoissa
- osata rajata ≥ 52 kV verkon
- tehdä pää- ja lisätyömaadoittaminen ≥ 52 kV verkkoihin

Työn viimeistely

LUONNOSTELMA

Opiskelija

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Maakaapeliasennukset ≥ 110 kV, 30 osp

Muistiinpanot

- Nostoja kehittämisehdotuksista
  - Xxxxx
  - Xxxxx
- OPH:n huomiot
  - Xxxxx
  - Xxxxx

Tietoperusta ja työhön valmistautuminen

Opiskelija

- tunnistaa 110 kV maakaapeliasennuksien työ- ja sähköturvallisuus riskit

Maakaapeliasennukset ≥ 110 kV

Opiskelija

- tekee 110 kV maakaapelin suojaukset tilaajan ohjeiden mukaisesti
- tekee 110 kV jatkon ja/tai päätteen materiaalin valmistajan lisenssin mukaan
- tekee silmämääräisen käyttöönottotarkastuksen 110 kV maakaapelille ja perustella mitkä mittaukset käyttöönotossa tehdään

LUONNOSTELMA

Työn viimeistely

Opiskelija

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Suurjännitesähköasennuksen osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 2 (valitaan 0-30 osp)

Digikyvykkyyden edistäminen työyhteisössä, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä)

Ammattitaitovaatimukset

Digitalisaation mahdollisuudet ja nykytila

Opiskelija

- hyödyntää tietoa digitalisaation hyödyntämismahdollisuuksista alan työprosesseissa
- tunnistaa vahvuuksiaan ja kehittämiskohteitaan digitaalisessa osaamisessaan
- tunnistaa digikyvykkyyden keskeisiä osa-alueita
- tuntee työyhteisön tai yhteistyötahon työskentelytapoja ja toimintakulttuuria
- hyödyntää erilaisia tapoja selvittää työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyttä
- noudattaa säädöksiä sekä organisaation ohjeita tietosuojasta ja salassapidosta
- noudattaa säädöksiä ja organisaation ohjeita tietoturvasta
- tunnistaa työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden vahvuuksia ja kehittämiskohteita
- tunnistaa yleisimpiä kyber- ja tietoturvauhkia ja osaa uhkatilanteessa toimia roolinsa mukaisesti

Osaamisen jakaminen ja kehittäminen

Opiskelija

- soveltaa tietoa työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden vahvuuksista ja kehittämiskohteista osaamisen kehittämisen suunnittelussa

LUONNOSTELMA

- sopii työyhteisön tai yhteistyötahon kanssa osaamisen jakamisen tavoista digikyvykkyyden vahvistamisessa
- laatii aikataulun ja suunnitelman yhteisesti sovituista kehittämistoimista
- viestii kehittämistoimista
- toteuttaa sovittuja kehittämistoimia osana työyhteisöä tai yhteistyötahon kanssa

Seuranta ja arviointi

Opiskelija

- kerää työyhteisöltä tai yhteistyötaholta palautetta ja kokemuksia toteutetuista kehittämistoimista
- analysoi palautteet ja viestii niistä työyhteisölle tai yhteistyötaholle
- arvioi onnistumistaan työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden edistämisessä
- tekee perusteltuja jatkokehittämisehdotuksia työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyden edistämisestä

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä tekemällä työyhteisön tai yhteistyötahon digikyvykkyyttä edistäviä tehtäviä alansa työpaikan työympäristössä.

Jos ammattitaitoa ei voi kaikilta osin arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Tekoälyn hyödyntäminen työprosessissa, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä)

Ammattitaitovaatimukset

Tekoälyn hyödyntämismahdollisuudet

Opiskelija

- tunnistaa tekoälyn eri osa-alueita, keskeisiä toimintaperiaatteita sekä algoritmien toimintalogiikkaa
- selvittää tekoälyn yleisimpiä käyttökohteita ja käytön hyötyjä alansa työtehtävissä
- tunnistaa tekoälyn käyttöön yleisesti liittyviä riskejä eettisyyden, vastuullisuuden ja ympäristövaikutusten näkökulmista
- selvittää organisaation tapoja hyödyntää tekoälyä työprosesseissa

Generatiivisen tekoälyn hyödyntäminen

Opiskelija

- vertailee generatiivisen tekoälyn työkaluja ja arvioi niiden hyödynnettävyyttä työprosessissaan ottaen huomioon tekoälyn käyttöön liittyvät säädökset ja organisaation ohjeet
- valitsee käyttötarkoitukseen soveltuvan, saatavilla olevan tekoälytyökalun

LUONNOSTELMA

- noudattaa säädöksiä sekä organisaation ohjeita tekoälyn käytöstä, tietoturvasta, tietosuojasta ja salassapidosta
- käyttää generatiivista tekoälytyökalua monipuolisesti työprosessin eri vaiheissa
- tunnistaa yleisimpiä kyber- ja tietoturvariskejä ja osaa uhkatilanteessa toimia roolinsa mukaisesti
- muokkaa tekoälytyökalun asetuksia käyttötarkoitukseen sopiviksi
- syöttää tarvittavia tietoja tekoälylle tietoturvallisesti, tietosuojasta ja salassapidosta sekä tekijänoikeuksista huolehtien
- antaa tekoälylle ratkaistavaan ongelmaan soveltuvan roolin
- kuvaa tekoälylle ratkaistavaa ongelmaa ja muotoilee tarkoituksenmukaisia komentoja ja kehotteita
- arvioi kriittisesti tekoälyn tuotosten oikeellisuutta ja tunnistaa mahdollisia virheitä, vinoumia tai puutteita
- tekee perusteltuja johtopäätöksiä sekä varmistaa tuotosten eettisyyttä ja tekoälyn käytön läpinäkyvyyttä
- arvioi valitun tekoälytyökalun hyödyntämisen vaikutuksia työprosessin eri vaiheisiin
- jakaa kokemuksiaan tekoälyn hyödyntämisestä ja esittää kehitysideoita sen käytöstä työprosessissa

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä hyödyntämällä generatiivista tekoälyä monipuolisesti työprosessin eri vaiheissa alansa työpaikan työympäristössä.

Jos ammattitaitoa ei voi kaikilta osin arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Vihreän siirtymän edistäminen, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä)

Ammattitaitovaatimukset

Vihreä siirtymä ilmiönä

Opiskelija

- ymmärtää vihreän siirtymän tavoitteet ja keskeiset käsitteet
- ymmärtää energiaratkaisujen, resurssitehokkuuden, kiertotalouden ja hiilineutraaliustavoitteiden merkityksen toimialalle
- tunnistaa vihreän siirtymän merkityksen kestävän talouskasvun tukemisessa
- tunnistaa vihreän siirtymän monitahoisuuden ja systeemisyyden

Vihreä siirtymä toimialalla

Opiskelija

- tunnistaa toimialan ympäristövaikutuksia ja -velvoitteita
- tunnistaa toimialan haasteet ja mahdollisuudet vihreän siirtymän edistämisessä
- ymmärtää millaisia rakenteellisia muutoksia vihreä siirtymä edellyttää

LUONNOSTELMA

- tuntee alan vihreitä teknologioita ja innovaatioita
- arvioi kriittisesti toimialan vihreän siirtymän mahdollisuuksia

Vihreän siirtymän toimenpiteiden suunnittelu

Opiskelija

- tarkastelee kriittisesti nykyisten toimintatapojen vaikutusta ympäristön kuormitukseen
- ideoi vihreää siirtymää edistäviä toimenpiteitä
- hankkii tietoa eri lähteistä siitä, miten vihreän siirtymän toimenpiteitä tehdään ja arvioi tietoa kriittisesti
- tekee konkreettisia ehdotuksia vihreän siirtymän toimenpiteistä
- arvioi eri toimenpidevaihtoehtojen toteutumisen realistisuutta ja vaikuttavuutta

Vihreää siirtymää edistävä toiminta

Opiskelija

- toteuttaa käytännön toimenpiteitä vihreän siirtymän edistämiseksi
- viestii vihreän siirtymän toimenpiteistä työyhteisössään tai yhteistyötahoilleen
- innostaa työyhteisöä tai yhteistyötahoja toimimaan ympäristövastuullisesti

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä tekemällä alan käytännön työtehtäviä vihreän siirtymän edistämiseksi. Työtehtävät voivat kohdistua työpaikan, tuotteen tai palvelun vihreän siirtymän edistämisen toimenpiteisiin.

Jos ammattitaitoa ei voi kaikilta osin arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOSTELMA

Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta, 15-30 osp

Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta.

Tutkinnon osa ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta, 15-30 osp

Tutkintoon voi valita tutkinnon perusteissa määritellyn ammatillisen tutkinnon osan tai osia voimassa olevista ammatillisen perustutkinnon, toisen ammattitutkinnon tai erikoisammattitutkinnon perusteista.

Korkeakouluopinnot, 5-15 osp

Tutkinnon osa sisältää tutkintoon liittyvää ammatillista osaamista tukevia korkeakouluopintoja.

Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnon osa, 15-30 osp

Tutkinnon osa tai osat sisältävät työelämän paikallisten tarpeiden mukaista tutkintoon tai ammattialaan liittyvää osaamista, joka soveltuu useamman kuin yhden työpaikan tarpeisiin. Koulutuksen järjestäjä nimeää tutkinnon osan työelämän toimintakokonaisuuden pohjalta ja määrittää sille laajuuden osaamispisteinä. Koulutuksen järjestäjä määrittelee ammattitaitovaatimukset ja osaamisen arvioinnin vastaavasti kuin muissa tutkinnon osissa.

LUONNOSTELMA