Sisällys

Energia-alan ammattitutkinto 1.8.2027 (varhainen luonnostelma, versio 30.6.2026) 4

Tärkeää tietoa tästä dokumentista 5

Koko tutkintoa koskevat muistiinpanot 6

KAUKOLÄMPÖASENNUKSEN OSAAMISALAN RAKENNE JA TUTKINNON OSAT (tutkintonimike kaukolämpöasentaja) 6

Kaukolämpöasennuksen osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (xx osp?) 7

Kaukolämpöverkon käyttö ja kunnossapito, 45 osp 7

Kaukolämmön asiakaslaitteiden käyttö ja kunnossapito, 30 osp 10

Kaukolämpöasennuksen valinnaiset tutkinnon osat 1 (valitaan xx-xx osp?) 12

Lämmöntuotantolaitosten käyttö ja kunnossapito, 45 12

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 (tutkintonimike voimalaitoksen käyttäjä) 21

Voimalaitostekniikan osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (120 osp) 22

Toiminta energia-alalla, 45 osp 22

Vedenkäsittely lämmöntuotannossa, 15 osp 24

Kunnossapito energia-alalla, 30 osp 26

Säätö ja ohjaus energia-alalla, 30 osp 27

Voimalaitostekniikan osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 1 (valitaan 15-30 osp) 28

Toiminta työyhteisössä, 15 osp 28

Soodakattila- ja sen laitosjärjestelmät, 15 osp 29

Höyry- ja kaasuturbiinilaitos, 15 osp 31

LUONNOSTELMA

Hiilineutraali energiantuotanto ja -varastointi, 15 osp 32
Sähkömarkkinat laitoksella, 15 osp 33
Voimalaitostekniikan osaamisalana valinnaiset tutkinnon osat 2 (valitaan 0-15 osp) 33
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) 34
Tekoälyn hyödyntäminen työprosessissa, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 35
Vihreän siirtymän edistäminen, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 36
Korkeakouluopinnot, 15-30 osp 37
Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnon osa, 15-30 osp 37
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) 39
Kaukolämpöverkko ja vastapaineen tuotanto, 20 osp (voimalaitostekniikan osaamisalan valinnainen tutkinnon osa) 40
Moottorivoimalaitosten käyttö, 20 osp (voimalaitostekniikan osaamisalan valinnainen tutkinnon osa) 41
SÄHKÖVERKKOASENNUKSEN OSAAMISALAN RAKENNE JA TUTKINNON OSAT (tutkintonimike sähköverkkoasentaja) 42
Sähköverkkoasennuksen osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (60 osp) 43
Sähköverkon maakaapeliasennukset, 30 osp 43
Sähköverkkoasennusten työmaan hallinta ja käyttöönotto, 30 osp 45
Sähköverkkoasennuksen osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 1 (valitaan 60-90 osp) 46
~~Sähköradan sähköverkkoasennukset, 30 osp (sähköverkkoasennuksen osaamisalan valinnainen tutkinnon osa) -> Poistetaan tutkinnon osa, koska sillä ei ole ollut juurikaan suorituksia viime vuosien aikana~~ 47
Sähköverkon ilmajohtoasennukset, 30 osp 49
Sähköasema-asennukset, 30 osp 51
Sähköverkon käyttö, 30 osp 53
Sähkönjakeluverkon suojaukset, mittaukset ja asiakaslaitteet, 30 osp 55

LUONNOSTELMA

Tie- ja aluevalaistus sekä liikennevalojen huolto, 30 osp 58
Sähköverkkoasennuksen osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 2 (valitaan 0-30 osp) 60
Digikyvykkyyden edistäminen työyhteisössä, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 60
Tekoälyn hyödyntäminen työprosessissa, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 61
Vihreän siirtymän edistäminen, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 62
Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta, 15-30 osp 63
Tutkinnon osa ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta, 15-30 osp 63
Korkeakouluopinnot, 15-30 osp 64
Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnon osa, 15-30 osp 64
SUURJÄNNITEASENNUKSEN OSAAMISALA (tutkintonimike suurjänniteasentaja?) 64
Suurjänniteasennuksen osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (30 osp) 64
Suurjänniteasennuksien riskien hallinta, työ- ja sähkötyöturvallisuus, 30 osp 64
Suurjänniteasennuksen osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 1 (valitaan 90-120 osp) 66
Sähköasemien rakentaminen, 30 osp 66
Sähköasemien kunnossapito, 30 osp 68
Voimajohtojen rakentaminen, 30 osp 69
Voimajohtojen kunnossapito, 30 osp 71
Maakaapeliasennukset ≥ 110 kV, 30 osp 73
Sähköasemien ja verkon suojaus, 30 osp 75
Sähköverkon käyttö, 30 osp -> Sama tutkinnon osa kuin sähköverkkoasentajan osaamisalassa ja katso sisällöt sähköverkkoasentajan tutkinnon osasta 77
Suurjänniteasennuksen osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 2 (valitaan 0-30 osp) 77
Digikyvykkyyden edistäminen työyhteisössä, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 77
Tekoälyn hyödyntäminen työprosessissa, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 79
Vihreän siirtymän edistäminen, 15 osp (tämä tutkinnon osa tulee valinnaiseksi kaikkiin ammattitutkintoihin, eikä sitä muokata tämän projektin yhteydessä) 80
Tutkinnon osa tai osia energia-alan ammattitutkinnon toiselta osaamisalalta, 15-30 osp 81
Tutkinnon osa ammatillisesta perustutkinnosta, ammattitutkinnosta tai erikoisammattitutkinnosta, 15-30 osp 81
Korkeakouluopinnot, 5-15 osp 81
Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnon osa, 15-30 osp 81

LUONNOSTELMA

Energia-alan ammattitutkinto 1.8.2027 (varhainen luonnostelma, versio 30.6.2026)

LUONNOSTELMA

Tärkeää tietoa tästä dokumentista

- Tietoa projektista
  - Tämän dokumentin uusin versio, projektin aikataulut, webinaarit ja kaikki muu oleellinen tieto löytyy koko projektin ajan tullialan ammattitutkinnon uudistamisen omalta projektisivulta (https://www.oph.fi/fi/koulutus-ja-tutkinnot/energia-alan-ammattitutkinnon-perusteet).
- 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. Lopullinen versio uudeksi tullialan ammattitutkinnon perusteeksi viimeistellään lausuntokierroksen palautteiden perusteella ja julkaistaan viimeistään 1.5.2027.**
  - Osaamisalojen ja tutkinnon osien yhteyteen lisätty keltaisella kyseiseen osaamisalaan tai tutkinnon osaan liittyviä kehittämisehdotuksia ja huomioita.
- Luonnostelmaan vaikuttaminen
  - Voit antaa kehittämisehdotuksia tähän luonnostelmaan sähköpostilla (tomi.ahokas@oph.fi), seuraavassa kehittämiswebinaarissa 18.9.2026 tai virallisella lausuntokierroksella 9.10.2026 alkaen.
- Luonnostelman seuraavien versioiden aikataulut ja tavoitteet
  - Luonnostelmaversio 31.8.2026
    - Luonnostelmaa on edistetty avoimien asioiden osalta ja sisältöjä on tarkennettu ja yhdenmukaistettu 30.6.2026 julkaistuun versioon nähden.
  - Luonnostelmaversio 17.9.2026
    - Lähes lausuntopyyntöversiota vastaavan luonnostelman julkaisu 17.9.2026 ja tämän luonnostelman käsittely 18.9.2026 webinaarissa. Webinaarin jälkeen tämän luonnostelman viimeistely webinaaripalautteiden perusteella ja sisällön vieminen ePerusteet-palveluun lausuntopyyntöä varten.
  - Lausuntopyyntöluonnos 9.10.2026
    - Virallinen ePerusteissa julkaistu lausuntopyyntöluonnos, minkä jälkeen ei enää julkaista muita luonnoksia ennen lopullista versiota.
    - Lausuntopyyntöluonnos lähetetään kattavasti alan toimijoille (alan työelämä, koulutuksen järjestäjät, muut alaan liittyvät toimijat) lausuttavaksi.
  - Lopullinen uusi energia-alan ammattitutkinnon peruste 1.5.2027 mennessä
    - Lopullinen versio julkaistaan ePerusteet-palvelussa viimeistään 1.5.2027: https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/selaus/ammatillinen?haku=&tutkintotyyppi=kaikki&tuleva=true&voimassaolo=true&siirtyma=false&poistunut=false&perusteet=true&tutkinnonosat=false&page=1
      - Lopullisen version esittely viimeisessä uudistamisprojektiin liittyvässä webinaarissa 13.5.2027.
  - Energia-alan uusi ammattitutkinnon peruste voimaan 1.8.2026

LUONNOSTELMA

Koko tutkintoa koskevat muistiinpanot

Koko tutkintoon liittyvät muistiinpanot

- ~~koskevaa lainsäädäntöä~~ -> koskevia säädöksiä (vastaavalla tavalla kaikkiin)
- 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.
  - Yhdenmukaistetaan korttivaatimukset läpi tutkinnon perusteohjeiden mukaisesti
- Kielitaitovaatimukset
  - Tarkastetaan muotoilut ja tutkinnon osat, joissa kielitaitovaatimuksia tulee korostaa.
- Geneerinen osaaminen
  - Tarkastetaan, että tutkinnon osista löytyy sopivalla tavalla geneeristä osaamista (esim. yhteistyö, lumaosaaminen jne…)
- Tutkinnon osien laajuudet
  - Käytetään 15, 30 ja 45 osaamispisteen laajuuksia tutkinnon osille.

KAUKOLÄMPÖASENNUKSEN OSAAMISALAN RAKENNE JA TUTKINNON OSAT (tutkintonimike kaukolämpöasentaja)

Koko kaukolämpöasennuksen osaamisalaa koskevat muistiinpanot

- Osaamisalan rakenne
  - Osaamisalan pakolliset tutkinnon osat
    - Pakollisten tutkinnon osien laajuudet? Miten saadaan osaamisalan pisteet osumaan järkevästi 150 osaamispisteeseen. Pitäisikö laajentaa pakollisia tutkinnon osia tai lisätä uusi pakollinen tutkinnon osa.
    - Hitsaamiseen liittyvä osaaminen
      - Alalla on pula osaavista hitsaajista. Tarkastellaan mahdollisuutta lisätä hitsaamiseen liittyvää osaamista. Alustavasti hitsaamisen liittyvän osaamisen haasteina on löytää sopiva taso, kun kovin syvälle ei tässä osaamisalassa voisi mennä (vaatii runsaasti harjoittelua ja resursseja.)
        - Miten nyt tutkinnosta löytyvät hitsaamiseen liittyvät linkittyvä tähän tunnistettuun tarpeeseen?
  - Osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat

LIIKE LUONNOSTELMA

        - Harvalle yritykselle toimii nykyisten valinnaisten sisällöt (kaukokokylmä tai kaasuverkko). Nyt voimassa olevan pakollisen (Lämmöntuotantolaitosten käyttö ja kunnossapito) siirtäminen valinnaisiin tuo lisää vaihtoehtoja valinnaisiin, mutta vielä on tavoitteena kehittää jotain uutta valinnaista näiden valinnaisten rinnalle. Alustavasti ainakin teemaan liittyvää teoriaa voisi lisätä ja tarkastellaan voiko valita sopivan osan esim. kone- ja tuotantotekniikan tutkinnoista.
- Tutkinnon osissa pitäisi nykyistä paremmin huomioida toiminta työmaan ulkopuolisten kanssa
    - Monessa muussa työssä työmaa on täysin suljettu, mutta kaukolämpöasennuksissa ohikulkijat pääsevät lähemmäksi työtä. Eli miten toimia esim. aggressiivisen ohikulkijan kanssa. Vastaavasti haastavia tilanteita voi syntyä, kun mennään katsomaan asiakkaan laitteita.
- Tutkinnon osien laajuudet
    - Pitää vielä tarkastella kriittisesti osaamisalan tutkinnon osien laajuudet suhteessa toisiinsa. Tällä hetkellä rakenteessa pakollisten ja valinnaisten osaamispistemäärät auki, kun tutkinnon osien laajuuksissa vielä tarkennettavaa.
- Ammattitaitovaatimuksien kirjoitustapa
    - Hyvä tarkastaa yksittäiset erittäin yksityiskohtaiset viittaukset ja muuttaa tai yhdistää nämä mahdollisuuksien mukaan laajemmiksi kokonaisuuksiksi.

LUONNOSTELMA

Kaukolämpöasennuksen osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (xx osp?)

Kaukolämpöverkon käyttö ja kunnossapito, 45 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Kehittämisideoita
    - Lisää tietoa verkon rakenteesta, miten esim. verkko käyttäytyy kun osa suljetaan, verkkojen kunnon valvonta ja kaivojen kunnon mittaus ja mitä järjestelmiä tähän on käytössä.
- Voiko tutkinnon osaa jakaa kahteen osaan esim. käyttö ja kunnossapito?
    - Tällöin voisi myös laajentaa 30 + 30 osp ja sisällyttää osiin uusia ehdotettuja osaamisia.
- Tutkinnon osan sisältöä on tiivistetty, mutta alkuperäinen sisältö on pyritty pitämään.

Ammattitaitovaatimukset

Työhön valmistautuminen ja työssä vaadittava tietopohja

Opiskelija

- toimii viestintä- ja asiakaskohtaamistilanteissa sekä oman tehtävä- ja vastuualueensa mukaisesti tuntien yrityksen organisaatiorakenteen
- hallitsee kaukolämpöverkon piirrosmerkit sekä tulkitsee kartastoja ja rakennepiirustuksia
- hallitsee kaukolämpötekniikan mittasuureet, niiden suhdeluvut sekä tuntee verkon käyttöpaineet ja lämpötilat
- seuraa lisäveden menekin muutoksia ja tekee niiden perusteella oikeat toimenpiteet
- tuntee kaukolämpövedessä käytettävät kemikaalit, niiden käytön ja käyttötarkoituksen

Toiminta kaukolämpöverkon töissä työn riskit ja turvallisuustekijät huomioiden

Opiskelija

- hallitsee henkilökohtaiset suojavarusteet, monikaasumittarin käytön sekä työkalujen turvallisen käytön eri olosuhteissa
- varmistaa ennen työn aloitusta vaadittavat luvat ja pätevyydet sekä noudattaa yrityksen turvallisuusohjeistuksia, työsuojeluorganisaatiota ja Energiateollisuus ry:n ohjeita
- tunnistaa työ-, ympäristö- ja terveysriskit (mm. melu, lämpö, UV, pöly, asbesti, kaasut, kemikaalit, tärinä, kaivannot) ja suojautuu niiltä sekä opastaa muita
- toimii turvallisesti työmaalla huomioiden ergonomian, työparityöskentelyn tarpeen sekä työmaan suojauksen, merkinnät ja liikenteenohjauksen
- käyttää ja tarkastaa nostoapuvälineet oikein sekä suorittaa niiden silmämääräiset tarkistukset
- suojaa työmaan ajoneuvolla ja muilla välineillä sekä hallitsee jätteiden lajittelun ja kemikaalien turvallisen käsittelyn, varastoinnin ja hävittämisen
- tekee vaaratilanne- ja tapaturmailmoitukset yrityksen järjestelmien mukaisesti

Käyttökeskeytystyöt

Opiskelija

- määrittää käyttökeskeytysalueen ja suljettavat venttiilit kartan perusteella sekä varmistaa tyhjennys- ja ilmanpoistoyhteet
- määrittelee tyhjennettävän veden johtamisen ja pumppauksen sekä arvioi tyhjennyksen ja täytön keston
- ymmärtää täyttönopeuden vaikutukset verkkoon ja tuotantolaitoksiin sekä hydrostatiikan perusperiaatteet putkistossa
- käyttää työssä tarvittavia yhteydenpitovälineitä

Kaukolämpöverkon käyttötyöt

Opiskelija

- tekee kaivot ja toimilaitteet virrattomiksi sekä hallitsee niiden turvallisen käytön
- hallitsee venttiilityypit, niiden rakenteet ja toimilaitteet sekä niiden oikeaoppisen käytön

LUONNOSTELMA

- tekee porausliitokset ja ottaa linjan käyttöön sekä tuntee eri kaivotyyppien käyttötarkoitukset
- ymmärtää paineiskujen synnyn, niiden ehkäisyn ja vaikutukset
- hallitsee verkon säädön pääperiaatteet, paine-eron merkityksen, painehäviöiden muodostumisen ja keskipaineen ylläpidon
- ymmärtää välipumppaamojen toimintaperiaatteet

Kaukolämpöverkon vauriotilanteet

Opiskelija

- käyttää vuodonetsintävälineitä ja tuntee vuodonetsinnän periaatteet
- toimii oikein äkillisissä vuototilanteissa
- ottaa ja analysoi vuotovesinäytteitä

Kaukolämpökaivojen huoltotyöt

Opiskelija

- koestaa vikavirtasuojan ja suorittaa kaivojen tarkastus- ja huoltotoimenpiteet yrityksen ohjeiden mukaisesti
- huoltaa venttiilit ja toimilaitteet, puhdistaa pinnat sekä tarvittaessa hioo laippapinnat ja valitsee sopivat tiivistemateriaalit
- arvioi korroosion laajuuden putkissa ja komponenteissa sekä sen vaikutuksen turvallisuuteen ja huollettavuuteen
- tuntee kaivon rakenteet ja kansien painoluokitukset
- raportoi huolto- ja tarkistustyöt yrityksen vaatimusten mukaisesti

Kaukolämpölinjan korjaus- ja kunnossapitotyöt

Opiskelija

- tuntee verkon rakenteet, johtotyypit, vauriomekanismit ja niiden ennaltaehkäisyn sekä käyttää materiaaleja ja laitteita vaatimusten mukaisesti
- rakentaa kiertolenkin, säätää virtauksen sekä asentaa putkenkorjauspannan
- toteuttaa vaahdotuksen, pellityksen ja kutistemuhvauksen sekä varmistaa liitosten laadun ja tiiviyden
- eristää putket ohjeiden mukaisesti ja huomioi kosteusvalvonnan merkityksen
- hallitsee putkistojen liitosmenetelmät, hitsausmerkinnät, hitsauslisäaineet sekä niiden kuljetuksen, varastoinnin ja käytön
- tekee tiiviitä liitoksia happi-asetyleeni- ja puikkohitsauksella sekä valmistelee putken tulppauksen polttoleikkaamalla
- mitoittaa ja asentaa liuku- ja paljetasaimet sekä ymmärtää lämpölaajenemisen ja kompensointiratkaisut
- tuntee hulevesien poisjohtamisen menetelmät sekä kitkakiinnitteisen johdon asennusperiaatteet ja esilämmityksen tarkoituksen
- toimii tarvittaessa liikenteenohjaajana perehdytyksen jälkeen

Työn viimeistely (tätä laajemmaksi?)

LUONNOSTELMA

- raportoi kaikki tehdyt käyttö-, huolto- ja kunnossapitotyöt yrityksen määrittämällä tavalla
- tekee tarvittavat vaaratilanne- ja tapaturmailmoitukset järjestelmään

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

Kaukolämmön asiakaslaitteiden käyttö ja kunnossapito, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Xxxxxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Työhön valmistautuminen ja vaadittava tietopohja

Opiskelija

- toimii yrityksen lämmöntoimitusehtojen ja toimialan määräysten mukaisesti sekä hyvän asiakaspalvelun periaatteita noudattaen ja opastaa asiakasta energian taloudellisessa käytössä
- tuntee lämmönjakokeskuksen rakenteen Energiateollisuus ry:n suositusten mukaisesti sekä nimeää ja tunnistaa ensiö- ja toisiopiirin laitteet kytkentäkaaviosta (laveampi muotoilu kuin energiateollisuus ry tähän?)
- ymmärtää lämmityksen ja lämpimän käyttöveden ensiö- ja toisiopuolen kytkennät ja virtaussuunnat
- ymmärtää ensiö- ja toisiopuolen paine- ja lämpötilaerojen merkityksen
- tulkitsee järjestelmän toiminnasta poikkeavia tilanteita ja vikatilanteita
- tuntee energiamittauksen periaatteet, mittalaitteet ja tyyppikilpien merkinnät sekä tulkitsee mittaustuloksia
- tuntee lämmönsiirtimien rakenteet ja toimintaperiaatteet sekä säätöjärjestelmät ja suosituslämpötilat
- tuntee kaukolämmön hybridijärjestelmien toimintaperiaatteet

- ehkäisee liityntäjohdon jäätymisen ja huomioi siihen vaikuttavat tekijät
- mittaa kalvopaisunta-astian esipaineen, lisää painetta tarvittaessa ja ymmärtää sen toimintaperiaatteen

Turvallinen toiminta asiakaslaitteiden käyttö- ja kunnossapitotöissä

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta vaadittavat luvat ja pätevyydet sekä toimii yrityksen turvallisuusohjeiden ja työsuojeluorganisaation mukaisesti
- toimii työssään riskit tunnistaen ja huomioi turvallisuustekijät sekä työergonomian
- käyttää henkilökohtaisia suojavarusteita ja työkaluja turvallisesti eri olosuhteissa
- tekee vaaratilanne- ja tapaturmailmoitukset järjestelmien mukaisesti
- tunnistaa työympäristön riskit ja suojautuu melun, lämmön, UV-säteilyn, pölyn, kaasujen ja tärinän vaikutuksilta sekä opastaa muita
- tunnistaa kemikaaleihin ja asbestiin liittyvät riskit ja toimii niiden edellyttämällä tavalla
- huolehtii jätteiden oikeaoppisesta lajittelusta sekä kemikaalien turvallisesta käsittelystä, varastoinnista ja hävittämisestä

Asiakaslaitteiden kunnossapito

Opiskelija

- tuntee asiakaslaitteiden rakenteen, toimintaperiaatteen ja käytön
- paikantaa hälytysjärjestelmän ilmoittamat kohteet ja tekee tarvittavat korjaustoimenpiteet sekä toteuttaa kuntotutkimukset ohjeiden mukaisesti
- tekee järjestelmän osan turvallisesti paineettomaksi
- toteaa mittausten ja mittarin näytön oikeellisuuden
- suorittaa mittauksia, kuten ensiöpuolen paine-eron mittauksen
- huoltaa ja vaihtaa mittalaitteita sekä säätää mekaanisia virtauksen rajoittimia
- arvioi komponenttien, kuten lianerottimen, kunnon ja tukkoisuuden sekä tekee tarvittavat toimenpiteet
- suorittaa huoltotoimenpiteitä, kuten lämmönsiirtimen vastavirtahuuhtelun
- puhdistaa ja tarvittaessa hioo venttiilien laippojen tasopinnat sekä valitsee sopivat tiivistemateriaalit
- säätää järjestelmän lämpötila-asetuksia
- ohittaa poikkeustilanteessa säätölaitteiden automatiikan ja ymmärtää siihen liittyvät riskit ja vaikutukset
- tuntee varoventtiilien toimintaperiaatteet ja koestaa niiden toiminnan
- ottaa ja analysoi vuotovesinäytteitä
- rakentaa kiertolenkin ja säätää sopivan virtauksen

Työn viimeistely (tähän lisää sisältöä?)

Opiskelija

LUONNOSTELMA

- raportoi tehdyt huolto- ja tarkistustyöt yrityksen määrittämällä tavalla

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 xx-xx osp?)

Lämmöntuotantolaitosten käyttö ja kunnossapito, 45

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Tutkinnon osa on siirretty valinnaiseksi tutkinnon osaksi (nyt voimassa olevassa tutkinnon pakollinen tutkinnon osa). Perusteluna siirrolle, että kaikki kaukolämpöasentajat eivät ole välttämättä juuri suoraan laitosten kanssa tekemisissä ja näin valinnaisena sama vaihtoehto edelleen löytyy osaamisalasta heille, joilla sille on tarvetta.

Ammattitaitovaatimukset

Työhön valmistautuminen ja työssä vaadittava tietopohja

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
- 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

LUONNOSTELMA

- 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

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
- 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

Laitoksen kunnossapitotyöt

Opiskelija

- hallitsee laitokseen määritellyt käynnin ja seisokin aikaiset kunnossapitotehtävät
- seuraa laitoksen käyttöä ja kunnossapitoa ja tekee tarvittavan raportoinnin

LUONNOSTELMA

- 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

Työn viimeistely

- dokumentoi tekemänsä työn ja raportoi siitä ohjeiden mukaisesti

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.

Kaukojäähdytyksen tuotanto ja käyttö, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Xxxxxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Turvallisuuden ja ympäristönäkökohdat (tähän täydennystä?)

Opiskelija

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

- noudattaa työssään työturvallisuusmääräyksiä.

Tuotantolaitteiden asennus

Opiskelija

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

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

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

LUONNOSTELMA

- Xxxxxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Kaasuverkkoon ja -laitteisiin liittyvät säädökset ja määräykset

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 toiminnan ja ominaisuuksien tuntemus

Opiskelija

- hallitsee maakaasun yleiset ominaisuudet
- hallitsee nestekaasun yleiset ominaisuudet ja käytön maakaasun varapolttoaineena
- tuntee kaasulaitetilojen ilmanvaihdolle asetetut vaatimukset
- tuntee räjähdysvaarallisten tilojen luokitukset
- hallitsee ohjaus-, säätö-, valvonta- ja varolaitteiden toiminnan

Kaasulaitteiden käyttö ja kunnossapito

Opiskelija

- säätää maakaasupolttimen halutulle arvolle
- ilmaa polttimen
- 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

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.

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

LUONNOSTELMA

- 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
- 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.

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 (tutkintonimike voimalaitoksen käyttäjä)

Koko voimalaitostekniikan osaamisalaa koskevat muistiinpanot

- Pätevyyskirjakoulutukset
  - Tuodaan eri vaihtoehdot selväksi näkyviin perusteisiin eri koulutuksiin vastaavalla tavalla kuin nykyisessä tutkinnon perusteessa.
  - Voiko toisesta valinnaiset ryhmästä valita tutkinnon osia osana pätevyyskirjakoulutuksia?
- 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.
-

LUONNOSTELMA

Voimalaitostekniikan osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (120 osp)

Toiminta energia-alalla, 45 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Xxxxxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Toiminta alaa koskevan lainsäädännön, viranomaismääräyksien ja ympäristöturvallisuuteen liittyvien määräysten mukaisesti

- toimii alaa koskevan lainsäädännön ja oman yksikön turvallisuusohjeiden vaatimusten mukaisesti (työturvallisuus-, painelaite-, sähköturvallisuus- ja kemikaalilainsäädäntö)
- tuntee ja toimii kattilalaitokseen liittyvien päästömääräysten ja ohjearvojen mukaisesti
- omaa työssä tarvittavat luvat ja pätevyydet (esim. tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus, ensiapukoulutus)
- tuntee kattilalaitoksen käytönvalvojan vastuut ja velvollisuudet

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

- toimii yrityksensä ympäristö- ja turvallisuuspäämäärien mukaisesti.
- toimii työyhteisön sääntöjen mukaisesti ja tuntee omat velvollisuutensa, vastuunsa ja oikeutensa työyhteisön jäsenenä
- toimii turvallisesti yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.
- käyttää tehtävän edellyttämiä suojalaitteita ja -varusteita
- käyttää tehtävän edellyttämiä turvallisia työmenetelmiä ja työvälineitä
- toimii työssään voimassa olevan sähkötyöturvallisuusstandardin mukaisesti
- huomioi ATEX-määräykset työssään
- esittelee laitoksen kohteet, jotka on suojattu palo- ja sammutusjärjestelmillä
- tekee riskien- ja vaaranarviointia

Tuntee energialaitokseen liittyvät tunnusluvut ja ohjearvot

- ymmärtää energialaitoksen liittyvien tunnuslukujen merkityksen kuten laitoksen rakennusaste ja suurin sallittu käyttöpaine
- tuntee laitoksen ympäristövaikutukset (ilmanpäästöt, melu, valo, vesistöpäästöt)

Kattiloiden rakenne, toimintaperiaatteet ja käyttö

LUONNOSTELMA

- ymmärtää eri kattilatyyppien päärakenteet ja eri kattilatyyppien toimintaperiaatteet sekä energialaitokseen liittyvät tunnusluvut
- suorittaa kattilan turvallisen käynnistyksen ja pysäytyksen huomioiden kattilan suojaukset ja kattilan taloudellisen käytön
- huomioi keskeiset kohteet kattilan huollon kannalta ja tuntee, mitä seikkoja on kattilasta tarkkailtava käynnistyksen, pysäytyksen ja käytön aikana
- hallitsee syöttövesijärjestelmän toiminnan ja käytön
- ymmärtää kattilan kuivauksen ja kuiva- ja märkäsäilönnän merkityksen kattilan käyttöikään ja osaa kattilan säilönnän periaatteet
- toimii työssään huomioiden kattilan turvajärjestelmät

Energialaitoksen prosessilaitteiden rakenne ja toiminta

- ymmärtää eri prosessilaitteiden päärakenteet ja toimintaperiaatteet
- huomioi keskeiset kohteet prosessilaitteiden huollon kannalta ja tuntee, mitä seikkoja hänen on laitteiden osalta tarkkailtava käynnistyksen, pysäytyksen ja käytön aikana
- tulkitsee prosessimittauksien (paine, lämpötila, virtaus, pinta) arvoja ja perustelee niiden oikeellisuutta

Ymmärtää lämmönsiirron perusteita

- tietää lämpöopin pääsäännöt ja ymmärtää lämmönsiirtymisen eri tavat
- ymmärtää energianmuuntoprosessien perusteet kuten syntyvä hukka(lämpö) energiamuodosta toiseen siirryttäessä ja käytettävä tekniikka ja tulkitsee Sankey-diagrammia
- selvittää kattilan vesi-höyrykierron ja siihen liittyvät taseet
- hyödyntää hs-piirrosta
- huolehtii lämmönsiirtojärjestelmien tarpeenmukaisesta ja taloudellisesta toiminnasta

Palaminen ja päästöjen hallinta

- ymmärtää palamisen perusteet ja poltto-olosuhteiden vaikutukset lämpöenergian tuotantoon
- selvittää eri polttoaineiden (kiinteät, nesteet, kaasut) tyypilliset ominaisuudet
- arvioi polttoaineen laadun vaikutusta palamiseen, kattilan taloudelliseen toimintaan ja päästöihin
- ymmärtää ilman esilämmityksen merkityksen kattilan toiminnan ja taloudellisuuden kannalta.
- hallitsee polttoainejärjestelmien toiminnan ja käytön
- hallitsee polttolaitoksen ilma- ja savukaasujärjestelmien käytön ja säädön
- hallitsee nuohousjärjestelmän ja tuhkanpoistojärjestelmän toiminnan ja käytön
- selvittää rikki- ja typpiyhdisteiden ja muiden haitallisten päästöjen (esim. kloori, raskasmetallit) kemiallisen muodostumisen
- selvittää rikki- ja typpipäästöjen ja muiden haitallisten päästöjen vähentämismenetelmät

Syöttövesijärjestelmän ja höyryverkon käyttö

- hallitsee syöttövesijärjestelmän rakenteen, toimintaperiaatteen ja käytön
- käyttää ja säätää höyrynjakelujärjestelmiä huomioiden niiden rakenteen ja toimintaperiaatteen
- ymmärtää lauhteen palautuksen merkityksen ja riskit sekä käsittelee lauhteita laatuvaatimusten mukaan

Kaukolämpöverkon käyttö

LUONNOSTEEMA

- käyttää ja säätää kaukolämpöverkkoa huomioiden sen rakenteen ja toimintaperiaatteen
- hallitsee kaukolämpöveden laaduntarkkailun ja kemikaloinnin
- Ymmärtää tuotannosta lähtevän kaukolämpöveden lämpötilan määräytymisen tavoitteet
- Ymmärtää kaukolämpöverkon paineenpidon merkityksen

Varavoimajärjestelmien erilaisten moottoreiden ja varaenergiantuotannon sovelluksien käyttö

- selvittää varavoimajärjestelmän toiminnan, käyttökohteen ja energiamäärän
- selvittää käytettävien polttoaineiden ominaisuudet, käsittelyn ja varastoinnin.
- käyttää varavoimajärjestelmää
- tuntee eri moottoreiden pääkomponentteja ja apulaitteita ja niiden toiminnan
- tunnistaa mahdollisia häiriö- ja poikkeustilanteita ja tietää toimenpiteitä niiden ratkaisemiseksi.

Sähköjärjestelmien toiminta ja käyttö

- käyttää energialaitosten sähköjärjestelmiä turvallisesti
- tekee tarvittavat toimenpiteet yleisimmissä sähköjärjestelmien häiriö- ja poikkeustilanteissa (kuten mm. generaattori, blokkimuuntaja, omakäyttö-sähköjärjestelmä, tasasähköjärjestelmä)

Toiminta energialaitoksen kannattavuuteen vaikuttavien tekijöiden mukaisesti

- selvittää Suomen sähköverkon (voimansiirtoverkon) perusrakenteen
- selvittää Suomen sähkömarkkinoihin vaikuttavia tekijöitä ja voimajärjestelmän tilan
- ottaa työssään huomioon keskeisimmät sähköenergian hinnan vaikutukset energialaitoksen kannattavuuteen
- ymmärtää lämmöntuotannon kustannusrakennetta
- ymmärtää lämmön- ja sähköntuotannon riippuvuussuhteen
- huomioi energiatehokkuuden monipuolisesti työssään ja tunnistaa sen merkityksen taloudelliseen kannattavuuteen (kuten tehokas palaminen, hukkalämpöjen hyödyntäminen, omakäyttösähkö, prosessin hyötysuhde)

LUONNOS FEMA

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.

Vedenkäsittely lämmöntuotannossa, 15 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Xxxxxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Vedenkäsittelyn turvallinen ja ympäristön huomioiva toiminta

- toimii työssään voimassa olevan toimialan lainsäädännön, määräysten ja paikallisten ohjeiden mukaisesti
- osaa valita ja käyttää kuhunkin työhön sopivia henkilökohtaisia suojaimia
- tietää vesien käsittelyyn liittyvät turvallisuusriskit ja ottaa ne työssään huomioon.

Vedenkäsittelyn prosessilaitteiden rakenne, toiminta ja käyttö

- ymmärtää energialaitoksen vesikemian keskeiset käsitteet ja suureet
- toimii työssään energialaitoksien vesienkäsittelylaitteiston rakenteen ja toimintaperiaatteen mukaisesti
- tulkitsee vesienkäsittelyprosessien prosessikuvia ja -kaavioita.
- osaa toimia yleisimmissä vedenkäsittelyprosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Vesinäytteiden ottaminen

- huolehtii vesien näytteenottopisteen toiminnasta (kuten jäähdytys, virtaus) ja osaa ottaa edustavat vesinäytteet
- tulkitsee automaattisten analysaattorien tuloksia ja laboratorioanalyysien vesiraportteja (raakavesi, savukaasulauhde, lisävesi, kattilavesi, lauhde)
- perustelee käytettävien vesien ohjearvot ja laatuvaatimukset

Lisäveden valmistaminen raakavedestä

- tuntee raakavesien lähteet (pintavedet, pohjavesi, savukaasulauhde)
- tuntee raakaveden laadun merkityksen vedenkäsittelyprosesseissa
- tuntee ja toimii raakaveden vedenkäsittelyn osaprosessien toimintaperiaatteiden mukaisesti
- hallitsee ioninvaihdon sekä kalvotekniikan periaatteet
- käyttää savukaasulauhteen ja lisäveden käsittelyyn ja valmistukseen liittyvää tekniikkaa ja laitekantaa niiden toimintaperiaatteiden mukaisesti

Syöttö- ja kattilavesien sekä lauhteiden käsittely

- ymmärtää syöttö- ja kattilavesien sekä lauhteiden kemiallisten ominaisuuksien vaikutukset (pH, johtokyky, rauta) putkistojen ja säiliöiden kuntoon
- tuntee syöttö- ja kattilavesien sekä lauhteiden käsittelyn merkityksen, menetelmät ja laitekannan toiminnan
- ymmärtää kaasujenpoiston (happi ja hiilidioksidi) menetelmät ja merkityksen
- tuntee kemikaaliannostelun toiminnan ja periaatteet
- huolehtii kattilakemikaalien annostelusta ja seurannasta
- perustelee epäpuhtauksien poistoa (jatkuva ulospuhallus lieriökattilalla, suodatus sähkökattilalla) kattilavedestä

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.

Kunnossapito energia-alalla, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Xxxxxxxx

Ammattitaitovaatimukset

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

- toimii voimassa olevan toimialan lainsäädännön sekä muiden määräysten ja paikallisten ohjeiden mukaisesti
- käyttää tarvittavia suoja- ja turvavälineitä
- tuntee kattilalaitokseen liittyvät päästömääräykset ja ohjearvot
- toimii prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa ohjeiden ja turvallisuusmääräysten mukaisesti
- toimii ympäristöluvan energialaitoksen käytölle asettamien vaatimuksien mukaisesti
- hyödyntää prosessilaitteiden asennus- ja käyttöohjeita
- tulkitsee laitepiirustuksia sekä PI-kaavioita
- hallitsee dokumenttien käsittelymenettelyn
- tekee vika- tai häiriöilmoituksen kunnossapitojärjestelmään

Energialaitoksen prosessilaitteiden kunnossapito

- tekee aistinvaraista kunnonvalvontaa huomioiden prosessin toiminnan
- tekee prosessilaitteiden alasajot sekä koeajot turvallisesti sekä lukitsee laitteet vahinkokäynnistyksen ehkäisemiseksi
- erottaa prosessilaitteen prosessista
- tekee putkiston paineettomaksi turvallisen työskentelyn takaamiseksi
- tekee käytön aikaisia prosessin käynnissäpito- ja ennakkohuoltotöitä
- tekee tai avustaa kunnossapitoasennuksissa

Energialaitoksen prosessilaitteiden materiaalit

- tuntee kattiloissa ja putkistoissa yleisesti käytettävät materiaalit sekä prosessien rasituksien aiheuttamat muutokset materiaaleissa
- ymmärtää eri materiaalien vaikutuksen hitsausmenetelmän valintaan

Hydrauliikan ja pneumatiikan perusteet

LUONNOSTELMA

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

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

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Xxxxxxxx

Ammattitaitovaatimukset

Prosessinohjaus- ja informaatiojärjestelmien käyttö

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

Automaatiojärjestelmädokumenttien hyödyntäminen

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

Automaatiotekniikan perusteiden hyödyntäminen

- käyttää energialaitosten automaatiojärjestelmiä ja hallitsee niiden käytön
- tekee tarvittavat toimenpiteet yleisimmissä 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.

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

Toiminta työyhteisössä, 15 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Tätä hyvä vielä tarkastella suhteessa energia-alan erikoisammattitutkinnon Työnjohto energia-alalla osaan (https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/erikoisammattitutkinto/9457663/tutkinnonosat/9678313).

Ammattitaitovaatimukset

Toiminta oman organisaationsa arvojen, kulttuurin ja johtamisjärjestelmän mukaisesti

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

Työlainsäädännön mukainen toiminta

- 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

- mittaa ja arvioi työn tulosta ja hyödyntää palautetta

LUONNOSTELUA

- antaa ja vastaanottaa palautetta rakentavasti
- ymmärtää motivaation ja kannustavan ohjaamisen ja palautteen merkityksen.

Vastuualueensa henkilöstön ohjaaminen ja opastaminen

- 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.

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

Ammattitaitovaatimukset

Soodakattilaan liittyvien prosessien käyttö

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

LUONNOSTELMA

Keräilykaasujen käsittely ja poltto

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

LUONNOSTELMA

Höyry- ja kaasuturbiinilaitos, 15 osp

Ammattitaitovaatimukset

Höyryturbiinin rakenne, toimintaperiaate ja käyttö

- selvittää höyryturbiinin päärakenteet ja toimintaperiaatteet sekä höyryturbiiniin liittyvät tunnusluvut
- hallitsee höyryturbiinin prosessilaitteet sekä niiden toimintaperiaatteet
- esittelee höyryturbiinin käytön voimalaitoksen kokonaishyötysuhteen ja käytettävyyden kannalta
- tulkitsee höyryturbiinin prosessikaavioita
- esittelee höyryturbiinin suojausjärjestelmän periaatteet
- hallitsee höyryturbiinin käynnistyksen, säädön, pysäytyksen ja säilönnän
- esittelee höyryturbiinin säätö- ja voiteluöljyjärjestelmän toiminnan
- toimii turvallisesti yleisimmissä prosessin häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Kaasuturbiinin

- selvittää kaasuturbiinin päärakenteet ja toimintaperiaatteet sekä kaasuturbiiniin liittyvät tunnusluvut
- ymmärtää kaasuturbiinilaitoksen päärakenteet ja toimintaperiaatteet sekä ymmärtää poistuvan pakokaasun lämmön hyödyntämisen merkityksen
- tulkitsee kaasuturbiinilaitoksen prosessikaavioita

Vesiturbiini

- Selvittää eri vesiturbiinityypit ja niiden toimintaperiaatteet
- Ymmärtää vesivoiman merkityksen energiajärjestelmässä

Generaattorin rakenne, toimintaperiaate ja käyttö

- esittelee generaattorien sekä apujärjestelmien rakenteen ja toimintaperiaatteet
- esittelee generaattorin verkkoon tahdistuksen ja magnetointilaitteiston toiminnan, automaation avulla ja manuaalisesti
- esittelee generaattorin suojausjärjestelmän periaatteet
- toimii työssään huomioiden generaattorin käynnistykseen, käyttöön ja pysäytykseen liittyvät ohjeistukset, valvonnan ja tarkastukset
- säätää generaattoria sähköntuotannossa huomioiden muun energiantuotannon merkityksen (esim. vastapaineen ja väliottohöydyn tuotanto sekä sähkön hinta)
- toimii turvallisesti 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

Ammattitaitovaatimukset

Aurinko

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Tuuli

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Lämpöpumput

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Akkuvarastot

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Lämpövarastot

- Kallio
- Hiekka
- xxxxx

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.

Sähkömarkkinat laitoksella, 15 osp

Ammattitaitovaatimukset

Xxxxxx

Opiskelija

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Xxxxxx

Opiskelija

- xxxxx
- xxxxx
- xxxxx

Xxxxxx

Opiskelija

- 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

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

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)

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

LUONNOSTILMA

- 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

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

LUONNOSTELMA

- 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

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

LUONNOSTELMA

- 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

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.

LUONNOSTELMA

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)

LUONNOSTELMA

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
- 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)

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

LUONNOSTELMA

- toimii oikein yleisimmissä rikin- ja typenpoistolaitteiston 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.

LUONNOSTELMA

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

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)

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

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.

SÄHKÖVERKKOASENNUKSEN OSAAMISALAN RAKENNE JA TUTKINNON OSAT (tutkintonimike sähköverkkoasentaja)

Koko sähköverkkoasennuksen osaamisalaa koskevat muistiinpanot

- 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.
    - Sähkövarastojen huomiointi.
  - 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

LUONNOSTELMA

        - 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.

Sähköverkkoasennuksen osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (60 osp)

Sähköverkon maakaapeliasennukset, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Nyt voimassa oleva tutkinnon osa (linkki) on jaettu kahdeksi erilliseksi tutkinnon osaksi. Tarkastettava vielä tutkinnon osan sisältö tarkemmin, jos tämä jako nähdään toimivaksi.
- Tiivistetty nykyistä sisältöä. Tarkastettava vielä, että kaikki kriittinen löytyy tiivistyksen jälkeen.
- Korttikoulutuksiin yhdenmukainen muotoilu.

LUONNOS

Ammattitaitovaatimukset

Työ- ja sähkötyöturvallisuus sekä työn suunnittelu

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta, että hänellä on työssä tarvittavat luvat, pätevyydet ja koulutukset
- arvioi, voiko pylvääseen kiivetä
- tulkitsee verkostokarttoja, työpiirustuksia, työkarttoja ja kaavioita sekä toteuttaa asennukset niiden mukaisesti
- ottaa huomioon asiakkaan vaatimukset ja erityistarpeet sekä selvittää niiden toteuttamismahdollisuudet

Maakaapeliverkon ja laitteiden asennukset

Opiskelija

- tuntee sähkönjakelussa käytettävät ≤ 20 kV:n kaapelityypit, lajimerkinnät, tunnusvärit, rakenteet ja verkon rakenteen periaatteet
- varastoi, vastaanottaa, käsittelee ja asentaa kaapelit siten, että niiden ominaisuudet eivät heikkene
- noudattaa kaapeleiden käsittelyssä ja asennuksessa valmistajien teknisiä vaatimuksia
- hallitsee kaapeleiden sähköisen ja mekaanisen mitoituksen sekä ≤ 1 kV:n kaapelien poikkipinta-alan valinnan ja suojauksen tarkastamisen
- tekee maakaapeliverkon asennuksissa tarvittavat tarvikevaraukset
- paikallistaa kaapelin sijainnin maastossa ja kaapelimatossa
- tekee kaapeleiden merkitsemiset sekä selvittää niiden kunnon
- asentaa maakaapelit maahan, veteen, pylväisiin ja kiinteistöihin
- asentaa ≤ 1 kV:n liittymiskaapelin ja tekee läpiviennit
- tekee kaapelipäätteet ja -jatkokset
- asentaa maakaapeliverkon 1 kV järjestelmän katkaisijoineen, maadoituksineen ja varoitusmerkintöineen
- asentaa tietoliikennekaapelit
- tekee maakaapelin mekaanisen suojauksen maahan ja pylvääseen
- tekee tarvittavat liikennejärjestelyt sekä valvoo kaivantojen kaivua ja peittämistä

Jakokaappi- ja muuntamoasennukset

Opiskelija

- tekee kaapelijakokaapin kokoamiseen, asennukseen ja kytkentään liittyvät työt
- tekee kaapeli- ja pääteasennukset muuntamoon
- asentaa maakaapeliliitäntäisen muuntamon (puisto-, maaseutu- tai rakennusmuuntamo)
- asentaa ja merkitsee maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimet

Ammattitaidon osoittamistavat

LUONNOSTELMA

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla sähkönjakeluverkon maakaapelien asennustehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Sähköverkkoasennusten työmaan hallinta ja käyttöönotto, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Tiivistetty nykyistä sisältöä. Tarkastettava vielä, että kaikki kriittinen löytyy tiivistyksen jälkeen.
- Nyt voimassa oleva tutkinnon osa (linkki) on jaettu kahdeksi erilliseksi tutkinnon osaksi. Tarkastettava vielä tutkinnon osan sisältö tarkemmin, jos tämä jako nähdään toimivaksi.
- Korttikoulutuksiin yhdenmukainen muotoilu.

Ammattitaitovaatimukset

Työ- ja sähkötyöturvallisuus sekä työn ohjaus

Opiskelija

- noudattaa työssään työ- ja sähkötyöturvallisuuslainsäädäntöä, ohjeita ja turvallisia työmenetelmiä
- hallitsee jännitetöiden perusvalmiudet pienjänniteasennuksissa
- käyttää työ- ja suojavälineitä
- tekee työkoneiden ja kaluston tarkastukset sekä hallitsee niiden käytön
- toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana
- huomioi tuoteriskien hallinnan
- kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden

Työmaan hallinta, yhteistyö ja dokumentointi

LUONNOSTEEMA

Opiskelija

- toimii asiakaslähtöisesti sekä yhteistyökykyisesti asiakkaiden, työryhmän ja sidosryhmien kanssa
- neuvottelee työn toteutukseen liittyvistä poikkeamista ja muutoksista
- toimii itsenäisesti ja työryhmän jäsenenä
- kehittää toimintaansa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
- hankkii, arvioi ja hyödyntää säädöksiä, julkaisuja ja asennusohjeita
- hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa
- soveltaa teoreettista tietoa sähkölaitteiden ja -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseksi
- tekee dokumentoinnin säädösten mukaisesti
- tekee piirustusten muutokset ja lisäykset
- laatii kaapeleiden sijaintipiirroksen

Käyttöönotto, tarkastukset ja luovutus

Opiskelija

- tekee käyttöönottotarkastuksen, arvioi mittaustuloksia ja täyttää pöytäkirjan
- tarkastaa, että asennus täyttää turvallisuus- ja tilaajavaatimukset sekä on kytkettävissä verkkoon
- taltioi käyttö- ja huolto-ohjeet ja luovuttaa ne asiakkaalle
- antaa käytönopastuksen asiakkaalle

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla sähköverkkoasennuksien työmaan hallintaan ja käyttöönottoon liittyvissä tehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOSTELMA

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

~~Sähköradan sähköverkkoasennukset, 30 osp (sähköverkkoasennuksen osaamisalan valinnainen tutkinnon osa) -> Poistetaan tutkinnon osa, koska sillä ei ole ollut juurikaan suorituksia viime vuosien aikana~~

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Xxxxxxxx

~~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~~

~~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)~~

LUONNOS ELMA

- 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
- 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.

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.~~

Sähköverkon ilmajohtoasennukset, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät 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.
- Tiivistetty nykyistä sisältöä ja tarkastettava, että kaikki oleellinen on pysynyt mukana.
- Yhdenmukaistetaan ammattitaitovaatimuksia suhteessa muihin tutkinnon osiin (mm. korttikoulutukset ja väliotsikointi)

LUONNOS-LMA

Ammattitaitovaatimukset

Työhön valmistautuminen

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityö-, työturvallisuus-, tieturva-, SFS 6002- ja ensiapukoulutus)
- noudattaa työ- ja sähkötyöturvallisuutta ja ohjeita
- käyttää työn vaatimusten mukaisia työ- ja suojavälineitä sekä työmenetelmiä
- huomioi työturvallisuuslain vaatimukset työn turvallisessa suorittamisessa
- hallitsee jännitetöiden perusvalmiudet pienjänniteasennuksissa
- tulkitsee sähkösuunnitelmia, työkarttoja ja kaavioita
- tuntee vastuunjaot organisaatiossa ja kantaa vastuun omasta sähkötyöstään
- huomioi tuoteriskien hallinnan

Asiakastyö, yhteistyö ja työskentelyn laatu

Opiskelija

- toimii asiakaslähtöisesti ja noudattaa yrityksen asiakaspalveluperiaatteita
- huomioi asiakkaan toiveet ja neuvottelee mahdollisista poikkeamista
- toimii yhteistyössä työympäristössä ja sidosryhmien kanssa
- kehittää toimintaansa ja työmenetelmiä laatutavoitteiden saavuttamiseksi
- toimii itsenäisesti sekä työryhmässä
- arvioi turvallisen työskentelyn edellytykset (esim. pylvääseen kiipeäminen)

Ilmajohtoasennukset (0,4–45 kV)

Opiskelija

- valitsee pylväät ja tukirakenteet sekä tekee tarvikevaraukset suunnitelmien perusteella
- sijoittaa ilmajohdon maastoon etäisyysvaatimukset huomioiden
- tekee johtokadun raivaukset, työmaan esijärjestelyt ja liikennejärjestelyt
- valvoo pylvään pystytyksen ja asentaa harustukset
- asentaa ilmajohtoverkon rakenteet (kannatus-, pääte-, kulma- ja kalliopylväät)
- asentaa johtimet ja tekee sitomiset, päättämiset ja jatkokset
- tekee PAS- ja AMKA-asennukset sekä yhteiskäyttöpylväät
- tekee ilmajohtojen korjaustyöt
- tarkastaa ≤1 kV ilmajohdon selektiivisen suojauksen
- tunnistaa AMKA-järjestelmän katkaisijat, maadoitukset ja varoitusmerkinnät

Erotin- ja muuntamoasennukset sekä maadoitukset

Opiskelija

- asentaa 1- ja 2-pylväserottimet sekä pylväsmuuntamot
- sijoittaa pylväsmuuntamot maastoon etäisyysvaatimusten mukaan
- asentaa maaseutu- ja pylväsmuuntamot
- asentaa jakeluverkon maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmät sekä elektrodit
- asentaa ja merkitsee maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimet
- asentaa pää- ja lisäpotentiaalintasausjärjestelmät sähköturvallisuus ja häiriötön käyttö huomioiden

Työn viimeistely ja dokumentointi

Opiskelija

- tekee käyttöönottotarkastuksen, arvioi mittaustulokset ja täyttää pöytäkirjan
- varmistaa asennuksen vaatimustenmukaisuuden ja verkkoon kytkettävyyden
- taltioi käyttö- ja huolto-ohjeet ja luovuttaa ne asiakkaalle
- antaa käytönopastuksen asiakkaalle
- käyttää verkostokarttoja ja tuntee piirustusten merkinnät ja laadintaperiaatteet
- arvioi tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta sekä tekee johtopäätöksiä

LUONNOSTELMA

- hakee tietoa säädöksistä, julkaisuista ja ohjeista
- hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedonhankinnassa
- hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita
- soveltaa teknistä tietoa sähkölaitteiden ja -laitteistojen toiminnan ymmärtämiseen

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla sähkönjakeluverkon ilmajohtoasennustehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOSTELMA

Sähköasema-asennukset, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Ehdotus siitä, että suurjänniteasennuksien uudet tutkinnon osat (sähköasemien rakentaminen ja sähköasemien kunnossapito) korvaisi nyt voimassa olevan sähköverkkoasentajan sähköasema-asennukset -tutkinnon osan (linkki). Perusteluna, että tätä nyt voimassa olevaa harvat ovat päässeet suorittamaan ja tutkinnon osa olisi hyvä jakaa kahteen osaan.
- Tulisiko sama osa kummankin osaamisalan rakenteeseen? Tätä ehdotusta pohditaan työn aikana.
- Tiivistetty nykyistä sisältöä ja tarkastettava, että kaikki oleellinen on pysynyt mukana.
- Yhdenmukaistetaan ammattitaitovaatimuksia suhteessa muihin tutkinnon osiin (mm. korttikoulutukset ja väliotsikointi)
- Työelämätoimikunnan tilannekuva
    - ”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.”

Ammattitaitovaatimukset

Työhön valmistautuminen

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityökoulutus, työturvallisuuskoulutus, tieturvakoulutus, SFS 6002 -sähkötyöturvallisuuskoulutus, hätäensiapukoulutus)
- noudattaa työ- ja sähkötyöturvallisuutta sekä sähkötyöturvallisuusohjeita
- käyttää työn vaatimuksen mukaisia työ- ja suojavälineitä

- käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä
- huomioi työturvallisuuslain vaatimukset työn turvallisesta suorittamisesta
- toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana
- huomioi tuoteriskien hallinnan
- tunnistaa eri jännitetasot sekä sähköasemiin liittyvät vaaratekijät ja erityisominaisuudet (akut, kondensaattorit, varasyötöt, takajännitteet, kiskojärjestelmät, hajautettu sähköntuotanto)
- hallitsee apusähkön merkityksen ja huomioi sen toiminnassa

Sähköaseman (110/20 kV) käyttötyöt (asiakkaan kanssa toiminta siirrettävissä viimeiseen väliotsikkoon tai omaan?)

Opiskelija

- toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet sekä noudattaa yrityksen asiakaspalveluperiaatteita
- toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmien kanssa sekä työskentelee itsenäisesti ja työryhmässä
- neuvottelee poikkeamista asiakkaan kanssa ja kehittää toimintaa laatutavoitteiden saavuttamiseksi
- kehittää työmenetelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden
- tekee ja toteuttaa 20 kV:n sisäkytkinlaitoksen asennustöitä ohjeiden ja määräysten mukaisesti
- käyttää vaatimusten mukaisia työvälineitä ja materiaaleja sähköasema-asennuksissa
- tekee apusähköjärjestelmän akustojen asennuksia
- tekee sähköaseman (110/20 kV) käyttötoimenpiteitä kytkentäohjelmien ja ohjeiden mukaisesti
- tekee kytkentätoimenpiteet turvallisuusetäisyydet huomioiden
- tekee asennustyöt käytönjohdon ohjeiden mukaisesti
- hallitsee relesuojauksen periaatteet ja tekee muutoksia releiden asetteluarvoihin
- ohjaa erottimia ja katkaisijoita
- tulkitsee hälytystiedot ja toimii niiden mukaisesti
- hakee vikapaikan ja toimii käytönjohdon ohjeiden mukaisesti
- hallitsee oikosulku-, ylivirta- ja maasulkusuojauksen toiminnan
- viestii käyttötehtävien periaatteiden mukaisesti
- tekee jälleenkytkentöjen kytkemiset ja poiskytkemiset turvallisesti
- tarkistaa suojalaitteiden toimintakunnon huoltotarkastuksissa

Mittaukset ja testaukset

Opiskelija

- tekee virran, jännitteen, pätö-, lois- ja näennäistehon, energian, resistanssin ja maadoitusresistanssin mittaukset
- tekee apusähkö-, mittaus- ja ohjauspiirien mittauksia ja tulkitsee tulokset
- tarkistaa 0,4 kV verkon kiertosuunnan ja samanvaiheisuuden
- vaiheistaa keskijänniteverkot kojeistoissa sekä ilmajohto- ja maakaapelikohteissa
- selvittää akuston kunnon mittaamalla
- tekee kunnonvalvontaa lämpökameralla
- suorittaa 20 kV laitteiston käyttöönottomittaukset ja koestuksen periaatteiden mukaisesti

Käyttöönotto, tarkastukset ja dokumentointi

Opiskelija

LUONNOSTELMA

- tekee käyttöönottotarkastuksen, arvioi mittaustulokset ja täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan
- tarkastaa asennuksen turvallisuus- ja tilaajavaatimusten mukaisuuden sekä kytkettävyyden sähköverkkoon
- tekee 0,4 kV asennusten käyttöönottotarkastuksen ja arvioi tulokset
- tekee 110/20 kV sähköaseman kuukausitarkastuksen
- tekee dokumentoinnin säädösten mukaisesti sekä tekee tarvittavat muutokset piirustuksiin
- hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa sekä vieraskielisiä ohjeita tiedon hankinnassa
- arvioi tiedon oikeellisuutta ja tekee johtopäätöksiä
- hakee tietoa alan säädöksistä ja julkaisuista
- taltioi laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet ja luovuttaa ne asiakkaalle
- antaa käytönopastuksen asiakkaalle

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla sähkönjakeluverkon sähköasema-asennustehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOSTELMA

Sähköverkon käyttö, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Tiivistetty nykyistä sisältöä ja tarkastettava, että kaikki oleellinen on pysynyt mukana.
- Yhdenmukaistetaan ammattitaitovaatimuksia suhteessa muihin tutkinnon osiin (mm. korttikoulutukset ja väliotsikointi)
- Tässä ajatuksena, että tämä sama tutkinnon osa olisi valinnaisena tarjolla sähköverkkoasentajille ja suurjänniteasentajille. Tässä tutkinnon osassa on tarkoitus tehdä sähköverkon käyttötehtäviä (0,4-400kV). Pohditaan tarvitseeko jännitetasoa erikseen mainita tutkinnon osassa.
- Hyvä tarkastaa, että kaikki tekeminen rajoittuu riittävästi käyttötehtäviin eikä mene liikaa asennustehtävien puolelle.
- 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.
    - Varavoimakoneen käyttötehtävät tärkeää pitää vaatimuksena, sillä sen asentamisella voidaan varmistaa laajasti erilaista osaamista.

Ammattitaitovaatimukset

Työhön valmistautuminen

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityö-, työturvallisuus-, tieturva-, SFS 6002- ja ensiapukoulutus)
- noudattaa työ- ja sähkötyöturvallisuutta sekä sähköturvallisuuslainsäädäntöä
- käyttää työn edellyttämiä työ- ja suojavälineitä
- huomioi työturvallisuuslain vaatimukset sekä tuoteriskien hallinnan
- toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana työryhmälle ja ulkopuolisille henkilöille
- tiedostaa sähkönjakeluverkon kytkentätilanteen ja tekee oikeita käyttötoimenpiteitä
- ymmärtää rengasverkon merkityksen, tasoitusvirrat sekä takasyöttöjen vaarat
- hallitsee kytkentälaitteiden (katkaisijat, erottimet, kuormanerottimet) toiminnan ja käyttötarkoitukset
- ymmärtää verkon kuormituksen vaikutuksen johtojen ja muuntajien kuormitettavuuteen
- noudattaa verkonhaltijan kytkentäohjelmia ja käyttöohjeita
- tuntee mittalaitteiden toiminnan ja valitsee oikean mittalaitteen
- tuntee energiamittausten yleisimmät kytkennät
- tuntee eri jännitealueiden turvaetäisyydet
- tulkitsee mittareiden ja hälytyslaitteiden näyttöjä
- valitsee sopivan varavoimakoneen käyttökohteeseen
- tuntee varavoimakoneiden kuljetuksiin liittyvän lainsäädännön
- ymmärtää varavoimakoneen sijoituksen, tuuletuksen ja kuormituksen periaatteet
- ymmärtää varavoimakoneen tahdistuksen ja verkkoon kytkennän
- tunnistaa varavoimakoneen käyntihäiriöt ja tekee tarvittavat toimenpiteet niiden vaikutusten minimoimiseksi
- huomioi ympäristöolosuhteiden vaarat, kuten pimeyden, ukkosen, tuulen, sateen, liukkauden, lumen ja liikenteen
- tunnistaa sähköverkosta, jälleenkytkennöistä sekä mikro- ja pientuotannosta aiheutuvat vaaratekijät
- tunnistaa palokaasujen, kuten kuparihöyryn ja SF6-kaasun, vaarat
- ymmärtää viestinnän merkityksen kenttähenkilöstön ja käyttökeskuksen välillä
- huomioi ulkopuoliset henkilöt ja toimii siten, ettei heille aiheudu vaaraa

Työn toteutus

Opiskelija

- toteuttaa asennukset turvallisesti työ- ja sähkötyöturvallisuusmääräysten mukaisesti
- tekee työmaadoitukset jakeluverkon eri osiin
- suorittaa käyttötoimenpiteitä rengasverkossa ja siirtää kuormia verkon kuormituksen mukaan
- toteuttaa jälleenkytkennät ja kytkentätoimenpiteet ohjeiden mukaisesti

LUONNOSTELMA

- ohjaa ja käyttää kytkentälaitteita turvallisesti
- opastaa koneenkuljettajia työalueella
- kytkee varavoimakoneen verkkoon sähköturvallisesti ja kytkee kuormat tarvittaessa portaittain
- tulkitsee mittareiden ja hälytyslaitteiden näyttöjä
- hakeutuu turvalliseen paikkaan vikojen havainnoimiseksi (valokaaret, vaarat)
- toimii kokeilukytkennöissä turvallisesti
- tunnistaa sähköverkon viat, mukaan lukien PEN-johdinviat
- tunnistaa suojareleiden ja hälytystietojen perusteella verkon vikoja
- huomioi mikro- ja pientuotannon aiheuttamat vaaratekijät
- tekee puunpoiston linjalta sähköturvallisesti
- toimii vikapartiointitehtävissä yrityksen ohjeiden mukaisesti
- tekee polttoainehuollon myös maasto-olosuhteissa
- viestii häiriö- ja käyttötilanteissa käyttökeskuksen ja työryhmän kanssa
- toimii yhteistyössä sidosryhmien kanssa
- huolehtii työvälineiden ja laitteiden kunnosta
- työskentelee itsenäisesti ja työryhmässä

Työn viimeistely

Opiskelija

- ~~tekee käyttöönottotarkastuksen ja arvioi mittaustulokset~~ (poistetaan, kun käyttöönottotarkastuksia ei tässä työtehtävässä tehdä)
- ~~täyttää käyttöönottotarkastuspöytäkirjan~~ (poistetaan, kun käyttöönottotarkastuksia ei tässä työtehtävässä tehdä)
- tarkastaa asennuksen turvallisuus- ja tilaajavaatimusten mukaisuuden
- varmistaa verkkoon kytkettävyyden
- taltioi käyttö- ja huolto-ohjeet ja luovuttaa ne asiakkaalle
- antaa käytönopastuksen asiakkaalle
- täyttää varavoimakoneen käyttöpäiväkirjan ja toimittaa sen dokumentointiin
- varmistaa turvallisen ja vaatimustenmukaisen lopputuloksen

LUONNOSTELMA

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla sähkönjakeluverkon sekä sähköverkon käyttötehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

Sähkönjakeluverkon suojaukset, mittaukset ja asiakaslaitteet, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Tiivistetty nykyistä sisältöä ja tarkastettava, että kaikki oleellinen on pysynyt mukana.

- Yhdenmukaistetaan ammattitaitovaatimuksia suhteessa muihin tutkinnon osiin (mm. korttikoulutukset ja väliotsikointi)
- 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.

Ammattitaitovaatimukset

Asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta, että omaa tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityö-, työturvallisuus-, tieturva-, SFS 6002- ja ensiapukoulutus)
- noudattaa työ- ja sähkötyöturvallisuutta sekä sähköturvallisuusohjeita
- käyttää työn vaatimusten mukaisia työ- ja suojavälineitä
- käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä
- huomioi työturvallisuuslain vaatimukset työn turvallisessa suorittamisessa
- toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana
- huomioi tuoteriskien hallinnan

Toiminta asiakastilanteissa sekä tarkastukset ja käyttöönotto

Opiskelija

- toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet
- noudattaa yrityksen asiakaspalveluperiaatteita
- toimii yhteistyössä työympäristössä ja sidosryhmien kanssa
- neuvottelee mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa
- työskentelee itsenäisesti ja työryhmässä
- arvioi turvallisen työskentelyn edellytykset (esim. pylvääseen kiipeäminen)
- kehittää työmenetelmiä turvallisuus huomioiden
- tekee käyttöönottotarkastuksen, arvioi mittaustulokset ja täyttää pöytäkirjan

LUONNOSTELMA

- tarkastaa asennuksen turvallisuus- ja tilaajavaatimusten mukaisuuden sekä kytkettävyyden verkkoon
- taltioi käyttö- ja huolto-ohjeet ja luovuttaa ne asiakkaalle
- antaa käytönopastuksen asiakkaalle

Sähkönjakeluverkon maadoitukset ja ylijännitesuojaus

Opiskelija

- asentaa maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelmiä sekä elektrodeja
- asentaa ja merkitsee maadoitus- ja potentiaalintasausjohtimet
- asentaa pää- ja lisäpotentiaalintasausjärjestelmät
- ymmärtää potentiaalintasauksen merkityksen sähköturvallisuudelle ja käytölle
- asentaa ylijännitesuojauksen ja hallitsee ylijänniteluokat

Sähkönjakeluverkon mittaukset

Opiskelija

- mittaa kiertosuunnan ja samanvaiheisuuden verkossa
- mittaa virran, jännitteen, pätö- ja loistehon, energian, resistanssin ja maadoitusresistanssin
- tekee 1- ja 3-vaiheiset sekä virtamuuntaja- ja jännitemuuntajakytkentäiset energiamittaukset
- toteuttaa mittaukset sähkötuotteen ja dokumenttien mukaisesti

Asiakaslaitteiden tarkastukset, testaukset ja dokumentointi

Opiskelija

- tulkitsee sähkölaitteiden piirustuksia ja teknisiä dokumentteja
- mittaa sähköverkon perussuureita eri mittalaitteilla
- tarkistaa kiertosuunnan ja samanvaiheisuuden
- määrittää vian sijainnin (jakeluverkon vai asiakkaan laitteisto)
- tarkistaa energiamittaukset, ohjaukset ja mittaritoiminnot
- laskee mittarikertoimet tarvittaessa
- tarkistaa kompensointilaitteiston toiminnan
- raportoi ja dokumentoi asiakkaalle laitteiston tilan ja mahdolliset viat

Sähkön laadun toteaminen ja raportointi

Opiskelija

- huomioi sähkönlaatustandardit ja alan suositukset
- tekee sähkönlaatumittauksia mittalaitteilla ja laatuanalysaattorilla
- vertaa mittaustuloksia standardeihin ja suosituksiin
- arvioi kuormitusten vaikutukset sähkön laatuun
- laatii raportin mittauksista ja tuloksista
- selittää raportin sisällön asiakkaalle

LUONNOSTELMA

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla sähkönjakeluverkon suojaus-, mittaus- ja asiakaslaitetehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOS

Tie- ja aluevalaistus sekä liikennevalojen huolto, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Tiivistetty nykyistä sisältöä ja tarkastettava, että kaikki oleellinen on pysynyt mukana.
- Yhdenmukaistetaan ammattitaitovaatimuksia suhteessa muihin tutkinnon osiin (mm. korttikoulutukset ja väliotsikointi)
- 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)

Ammattitaitovaatimukset

Asennukset työ- ja sähkötyöturvallisuutta noudattaen

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta tarvittavat luvat ja pätevyydet (tulityö-, työturvallisuus-, tieturva-, SFS 6002- ja ensiapukoulutus)
- noudattaa työ- ja sähkötyöturvallisuutta sekä sähkötyöturvallisuusohjeita
- käyttää työn vaatimusten mukaisia työ- ja suojavälineitä
- käyttää työ- ja sähköturvallisuuslainsäädännön mukaisia työmenetelmiä
- huomioi työturvallisuuslain vaatimukset sekä tuoteriskien hallinnan
- huomioi valaisinasennusten palo- ja räjähdysvaarat
- tekee valaistustöiden liikenteenohjausjärjestelyt suunnitelmien mukaisesti
- toimii työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojana

Toiminta asiakastilanteissa sekä tarkastukset ja käyttöönotto

Opiskelija

- toimii asiakaslähtöisesti ja huomioi asiakkaan toiveet
- noudattaa yrityksen asiakaspalveluperiaatteita
- toimii yhteistyössä työympäristössä ja sidosryhmien kanssa
- neuvottelee poikkeamista asiakkaan kanssa
- työskentelee itsenäisesti ja työryhmässä
- arvioi turvallisen työskentelyn edellytykset (esim. pylvääseen kiipeäminen)
- kehittää työmenetelmiä turvallisuus huomioiden
- tekee käyttöönottotarkastuksen, arvioi mittaustulokset ja täyttää pöytäkirjan
- tarkastaa asennuksen turvallisuus- ja tilaajavaatimusten mukaisuuden sekä verkkoon kytkettävyyden
- taltioi käyttö- ja huolto-ohjeet ja luovuttaa ne asiakkaalle
- antaa käytönopastuksen asiakkaalle

Tie-, alue- ja katuvalaistusasennukset sekä ohjausjärjestelmät

Opiskelija

- tulkitsee työkarttoja ja -piirustuksia
- sijoittaa pylväät tai perustukset maastoon suunnitelmien mukaisesti
- toteuttaa katu-, tie- ja aluevalaistusasennuksia pylväsrakenteina
- valitsee pylväät ja valaisimet suunnitelman mukaisesti
- asentaa ja huoltaa valaisimet valmistajan ohjeiden mukaan
- valitsee ja asentaa sopivat valonlähteet
- asentaa LED-valaisimet valmistajan ohjeiden mukaan
- asentaa valaistuksen ohjaus- ja säätöjärjestelmät piirikaavioiden mukaisesti

Liikennevalojen huoltotyöt

Opiskelija

- arvioi liikennevalotöiden riskit ja tekee tarvittavat suojaustoimenpiteet
- huomioi tienkäyttäjät huoltotöiden aikana
- tekee liikennevalojen huolto- ja korjaustyöt
- asentaa huoltojen yhteydessä tarvittavat kaapelit ja tarvikkeet
- etsii ja korjaa liikennevalopylväiden viat
- tunnistaa liikennevalo-opastimen rakenteen ja huoltotarpeet

Asennusten tarkastukset, testaukset ja dokumentointi

Opiskelija

- tekee dokumentoinnin säädösten mukaisesti
- tekee muutokset ja lisäykset piirustuksiin
- hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa tiedon hankinnassa
- arvioi tiedon luotettavuutta ja tekee johtopäätöksiä
- hakee tietoa säädöksistä ja julkaisuista

LUONNOSTELMA

- hyödyntää vieraskielisiä asennusohjeita
- tarkastaa asennuksen turvallisuus- ja tilaajavaatimusten mukaisuuden
- taltioi käyttö- ja huolto-ohjeet ja luovuttaa ne asiakkaalle

Ammattitaidon osoittamistavat

Opiskelija osoittaa ammattitaitonsa näytössä käytännön työtehtävissä toimimalla tie- ja aluevalaistuksen asennustehtävissä ja liikennevalojen huoltotehtävissä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, ammattitaidon osoittamista täydennetään yksilöllisesti muilla tavoin.

LUONNOS TELMA

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
- 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

LUONNOSTELMA

- 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

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

LUONNOSTELMA

- 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

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.

LUONNOSTELMA

SUURJÄNNITEASENNUKSEN OSAAMISALA (tutkintonimike suurjänniteasentaja?)

Koko suurjänniteasennuksen osaamisalaa koskevat muistiinpanot

- Osaamisalan tutkintonimike
  - Osaamisalassa tulee olla tutkintonimike, jotta se on linjassa nyt voimassa oleviin osaamisaloihin ja niiden tutkintonimikkeisiin nähden. Suurjänniteasentaja osaamisalan tutkintonimikkeeksi?

Suurjänniteasennuksen osaamisalan pakolliset tutkinnon osat (30 osp)

Suurjänniteasennuksien riskien hallinta, työ- ja sähkötyöturvallisuus, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Sisältöä konkretisoitava ja täydennettävä
- Korttikoulutuksien yhdenmukaistaminen suhteessa muihin tutkinnon osiin.
- Sisällytetään läpileikkaavaa osaamista. Alustavia ideoita
    - toimii kustannus- ja materiaalitehokkaaksi
    - toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmien kanssa
    - osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa
    - osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa
    - osaa toimia onnettomuus- ja hätätilanteissa
    - hyödyntää vieraskielisiä työssä tarvittavia ohjeita (tai jotain muita kielitaitovaatimuksia?
    - Mallia muista tutkinnon osista läpileikkaaviin sisältöihin

Ammattitaitovaatimukset

Työhön valmistautuminen

Opiskelija

- arvioi suurjänniteasennuksiin liittyviä työ- ja sähköturvallisuusriskejä
- ymmärtää latausjännitteiden vaarat
- 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 (FS 6002 SÄTKY (SÄTKY -osuus on sähkötöiden käyttötyöturvallisuuteen liittyvä osuus, mikä tulisi olla tässä vaatimus)
- osaa käyttää nivelpuomi- ja muita henkilönostimia (sähköasemarakentamisessa on avainasemassa henkilönostimet ja vastaavat, koska asennuksista suuri osa tapahtuu maan pinnan yläpuolella. Kuuluuko tämä kohta juuri tähän, mutta kokonaisuudessaan henkilönostimet olisi syytä ottaa yhdeksi osaksi kokonaisuutta sopivaan kohtaan)

Suurjänniteasennustöissä työskentely

Opiskelija

- laatii työkohteista työturvallisuusriskien vaarojen arvioinnin ja riskien kartoituksen
- tekee työmaadoittamisen suurjännitelaitteistoissa
- tunnistaa jännitetyön perusteet, sekä käytössä olevat suojavarusteet ja jännitetyömenetelmät
- käyttää työssään tarvittavia standardeja, lähdeaineistoja, mittalaitteita ja koneita sekä hallitsee raportoinnin
- osaa erottaa, rajata ja merkitä työkohteessa käytössä olevan jännitteisen aseman osan ja jännitteettömän työalueen saneeraus- ja laajennustyömailla
- tunnistaa eri suurjänniteasennustöihin liittyvät keskeiset toimijat sekä asiakkaiden, työntekijöiden ja muiden sidosryhmien roolit (tällä haetaan kokonaiskuvaa, mihin kaikkeen työ voi linkittyä erilaisista työntekijöistä esim. maanomistajiin ja valvomoihin)

Xxxxxx (läpileikkaavat osaamisen)

LUONNOSTELMA

Opiskelija

- Xxxxxx
- Xxxxxx
- Xxxxxx

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

Suurjänniteasennuksen osaamisalan valinnaiset tutkinnon osat 1 (valitaan 90-120 osp)

Sähköasemien rakentaminen, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Ehdotus siitä, että suurjänniteasennuksien tutkinnon osa korvaisi nyt voimassa olevan sähköverkkoasentajan sähköasema-asennukset -tutkinnon osan (linkki).
    - Vertailtava tätä uutta luonnostelmaa nyt voimassa olevaan ja pohdittava ratkaisua tämän osalta.
        - Xxxxxx
        - Xxxxxx
    - Perusteluna korvata nykyinen sähköverkkoasennuksen osaamisalan sähköasemien rakentaminen, että nykyistä tutkinnon osaa harva sähköverkkoasentaja pääsee tekemään tätä. Tilastojen (https://www.osaamistarvekompassi.fi/fi/raportit/tutkintojen-osien-suoritukset) perusteella nyt voimassa olevaa sähköasema-asennukset -tutkinnon osaa on suoritettu reilu 10 kappaletta vuosien 2020-26 välillä ja näiden suorituksista on kulunut vähintään 3-4 vuotta.
    - Tulisiko sama osa kummankin osaamisalan rakenteeseen vai olisiko valittavana tästä osaamisalasta?
- Sisällytetään läpileikkaavaa osaamista. Alustavia ideoita
    - toimii kustannus- ja materiaalitehokkaaksi
    - toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmien kanssa
    - osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa
    - osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa
    - osaa toimia onnettomuus- ja hätätilanteissa
    - hyödyntää vieraskielisiä työssä tarvittavia ohjeita (tai jotain muita kielitaitovaatimuksia?
    - Mallia muista tutkinnon osista läpileikkaaviin sisältöihin

LUONNOSTELMA

Ammattitaitovaatimukset

Työhön valmistautuminen

Opiskelija

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

Sähköasemien rakentaminen

Opiskelija

- tekee sähköaseman perustus, teline ja laiteasennuksia
- asentaa toisiopiirisuunnitelmien mukaan kaapeleita
- tehdä akustoasennukset suunnitelmien mukaisesti
- erittelee työvaiheet 110 kV GIS- kojeistoasennuksiin
- tekee kojeistoasennuksia 20 kV kojeistoihin
- selvittää sähköaseman silmämääräisen käyttöönottotarkastuksen sisältöä
- osaa selvittää, mitä käyttöönottomittauksia tehdään sähköaseman laitteille
- tekee vanhojen sähköasemalaitteiden purkua

Työn viimeistely (täydennettävä)

Opiskelija

- selvittää sähköaseman käyttöönottotarkastuksen sisältö
- osaa tehdä käyttöönottotestauksia sähköaseman laitteille

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

Sähköasemien kunnossapito, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Ehdotus jakaa sähköasematyöt rakentamiseen ja kunnossapitoon, jotta jako vastaisi paremmin sähköasemiin liittyvien työtehtävien jakamiseen työelämässä.
- Sisällytetään läpileikkaavaa osaamista. Alustavia ideoita
    - toimii kustannus- ja materiaalitehokkaaksi
    - toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmien kanssa
    - osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa
    - osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa
    - osaa toimia onnettomuus- ja hätätilanteissa
    - hyödyntää vieraskielisiä työssä tarvittavia ohjeita (tai jotain muita kielitaitovaatimuksia?
    - Mallia muista tutkinnon osista läpileikkaaviin sisältöihin

Ammattitaitovaatimukset

Työhön valmistautuminen

Opiskelija

- tunnistaa sähköasemaympäristön työ- ja sähkötyöturvallisuusriskit
- ymmärtää periaatteet kunnossapito-ohjelman laatimisesta
- ymmärtää kunnossapidon IoT-laitteiden periaatteet sähköasemilla
- varmistaa ennen työn aloitusta tarvittavat luvat ja pätevyydet
- tulkitsee sähköaseman kaavioita, kytkentäpiirustuksia ja teknisiä ohjeita
- suunnittelee sähköaseman kunnossapitoon tarvittavat mittaukset, testaukset ja tarkastukset
- valitsee työhön soveltuvat työmenetelmät, mittalaitteet ja suojavälineet

Sähköasemien kunnossapitotyöt

Opiskelija

- noudattaa sähköasemien kunnossapidon sähköturvallisuuskäytäntöjä
- tekee sähköaseman kunnossapitoon liittyviä mittauksia, testauksia ja tarkastuksia
- tekee sähköaseman (ensiöjännite 110 kV tai 400kV) käyttötyöt
- tekee mittauksia ja tulkitsee mittaustuloksia (maadoitukset, katkaisijat, erottimet, mittamuuntajat, tehomuuntajat)
- tekee kunnossapitotoimenpiteitä ja toiminta-aika mittauksia katkaisijoille

LUONNOSTELMA

- tekee erottimien ja maadoituskytkimien liitospintojen säätämistä ja ylimenovastusmittauksia
- tekee virta- ja jännitemuuntajien kunnossapitoimenpiteitä
- selvittää tehomuuntajan vian aiheuttaman hälytyksen
- tekee maadoitusmittauksia ja raportoi niitä
- tekee sähköaseman kuukausitarkastuksen ja kirjaa siitä pöytäkirjan
- tekee akustojen kunnonmittauksia ja kirjaa siitä pöytäkirjan
- tarkastaa ja toteuttaa työhön laadittua työkeskeytysohjelmaa sähköasemalla
- ottaa pois käytöstä viallisen suojareleen ja vaihtaa sen uuteen
- toimii yhteistyössä sähköaseman käyttöön ja kunnossapitoon liittyvien tahojen kanssa

Työn viimeistely

Opiskelija

- varmistaa kohteen turvallisen käyttöönoton ja normaalitilan palautuksen
- poistaa työmaadoitukset ja tilapäiset suojaukset sekä varmistaa katkaisijoiden, erottimien ja maadoituskytkimien oikeat asennot
- tekee loppumittaukset ja toimintatarkastukset ja varmistaa laitteiden toiminnan
- kirjaa mittaustulokset, poikkeamat ja arvioi lisätoimenpidetarpeet
- päivittää kunnossapitodokumentit ja varmistaa toimenpiteiden kirjaamisen järjestelmiin ja pöytäkirjoihin
- raportoi työn tulokset ja luovuttaa kohteen
- huolehtii työalueen siisteydestä, komponenttien asianmukaisesta käsittelystä sekä työvälineiden palautuksesta ja työmaan järjestyksestä
- arvioi työn onnistumisen ja tunnistaa työprosessin kehittämiskohteita

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

Voimajohtojen rakentaminen, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Sisällytetään läpileikkaavaa osaamista. Alustavia ideoita

    - toimii kustannus- ja materiaalitehokkaaksi
    - toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmien kanssa
    - osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa
    - osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa
    - osaa toimia onnettomuus- ja hätätilanteissa
    - hyödyntää vieraskielisiä työssä tarvittavia ohjeita (tai jotain muita kielitaitovaatimuksia?
    - Mallia muista tutkinnon osista läpileikkaaviin sisältöihin
- 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.
-

Ammattitaitovaatimukset

Työhön valmistautuminen

Opiskelija

- tunnistaa voimajohtorakentamisen työ- ja sähköturvallisuusriskit
- ymmärtää voimajohdon suunnittelun ja maankäytön perusteet
- tunnistaa voimajohtopylväiden 110 kV-400 kV rakenteet ja niihin tarvittavat materiaalit
- hallitsee harustamisen periaatteet voimajohdoilla
- ymmärtää latausjännitteen vaarat voimajohtorakentamisessa
- tunnistaa voimajohtorakentamisessa tarvittavat työkalut ja koneet, sekä osaa varmistaa niiden toimintakunnon ennen käyttöä
- varmistaa ennen työn aloitusta tarvittavat luvat ja pätevyydet
- tulkitsee voimajohtorakentamiseen liittyviä suunnitelmia ja aineistoja
- suunnittelee oman työn työvaiheet, aikataulun ja turvallisuusjärjestelyt
- valitsee työhön soveltuvat työmenetelmät, nosto- ja asennuskaluston sekä suojavälineet
- arvioi sääolosuhteiden vaikutukset työn turvallisuuteen ja toteutukseen

Voimajohtojen rakentaminen

Opiskelija

- noudattaa voimajohtorakentamisen sähköturvallisuus- ja työturvallisuusmääräyksiä
- käyttää voimajohtorakentamisessa käytettäviä nosto-, veto- ja asennuslaitteita turvallisesti
- seuraa voimajohtorakentamiseen liittyvien työvaiheiden toteutumista, tunnistaa poikkeamia ja varmistaa työn turvallisen ja suunnitelmien mukaisen etenemisen
- toimii yhteistyössä sähköaseman voimalaitoksen rakentamiseen liittyvien tahojen kanssa
- toimii työryhmän jäsenenä voimajohtopylväiden 110 kV-400 kV pystytyksissä

LUONNOSTELMA

- ymmärtää maadoituksien merkityksen voimajohtorakentamisessa ja osaa tehdä maadoitusliitoksia
- osaa tehdä pylväsrakenteiden silmämääräisen tarkastamisen ennen pylvään pystytystä ja ennen kiipeämistä pylvääseen
- kiipeää turva- ja suojavälineiden avulla voimajohtopylväisiin
- toimii työryhmän jäsenenä johtimien vedon asennustöissä
- tekee johtimien, ukkosjohtimien asennuksia voimajohtopylväisiin
- tekee valokuituja sisältävien ukkosjohtimien asennus- ja materiaalivalinnat voimajohtopylväissä
- tekee lisätyömaadoituksia voimajohdoille
- tekee vanhojen pylväiden ja haruksien purkutyöt turvallisesti

Työn viimeistely

Opiskelija

- varmistaa kohteen turvallisen käyttöönoton ja normaalitilan palautuksen
- poistaa työmaadoitukset ja tilapäiset suojaukset sekä varmistaa rakenteiden ja johtimien oikean lopputilan
- tekee käyttöönottotarkastukset ja tarvittavat mittaukset sekä varmistaa rakenteiden toimivuuden
- kirjaa toteutetut asennukset, poikkeamat ja arvioi lisätoimenpidetarpeet
- päivittää työ- ja asennusdokumentaation sekä varmistaa toimenpiteiden kirjaamisen
- raportoi työn tulokset ja luovuttaa kohteen
- huolehtii työalueen siisteydestä, materiaalien asianmukaisesta käsittelystä sekä työvälineiden palautuksesta
- arvioi työn onnistumisen ja tunnistaa kehittämiskohteita

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 FI/MA

Voimajohtojen kunnossapito, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Sisällytetään läpileikkaavaa osaamista. Alustavia ideoita
  - toimii kustannus- ja materiaalitehokkaaksi
  - toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmien kanssa
  - osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa
  - osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa
  - osaa toimia onnettomuus- ja hätätilanteissa
  - hyödyntää vieraskielisiä työssä tarvittavia ohjeita (tai jotain muita kielitaitovaatimuksia?
  - Mallia muista tutkinnon osista läpileikkaaviin sisältöihin

- 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.

Ammattitaitovaatimukset

LUONNOSTELMA

Työhön valmistautuminen

Opiskelija

- tunnistaa kunnossapitotöiden maastossa liikkumisen ja töiden toteuttamisen työturvallisuusriskit
- hallitsee voimajohtojen pylväsrakenteet ja harukset
- ymmärtää siirtoverkkojen kriittiset työkeskeytykset
- tekee raivauksen tarpeen arvioinnin
- tekee kunnossapitoon liittyviä asennustöitä voimajohdoille
- varmistaa ennen työn aloitusta tarvittavat luvat, käyttötoimenpiteet ja pätevyydet
- tulkitsee kunnossapitoon liittyviä tarkastus- ja kunnossapito-ohjeita sekä dokumentteja
- suunnittelee työn työvaiheet, resurssit, aikataulun ja turvallisuusjärjestelyt
- tunnistaa jännitteisten rakenteiden läheisyydessä työskentelyn erityisvaatimukset
- valitsee työhön soveltuvat työmenetelmät, työkalut, koneet ja henkilönsuojaimet
- tarkastaa työvälineiden ja kiipeily- sekä putoamissuojavarusteiden kunnon ennen käyttöä
- arvioi sää- ja maasto-olosuhteiden vaikutukset työn turvallisuuteen ja toteutukseen

Voimajohtojen kunnossapitotyöt

Opiskelija

- noudattaa voimajohtojen kunnossapidon sähköturvallisuus- ja työturvallisuusmääräyksiä
- käyttää kunnossapitotöissä tarvittavia koneita, laitteita ja mittavälineitä turvallisesti
- tunnistaa vialliset pylvään perustukset, pylväät, pylvään merkinnät, harukset, orret ja osaa laatia niistä korjaustoimenpiteitä
- tunnistaa viallisen johtimen, eristimen, liitoksen, rakenteen osan ja osaa laatia niistä korjaustoimenpiteitä
- tekee kunto- ja kiireluokitukset korjauksille
- tekee lahoisuustarkastuksen puupylväille
- tekee kasvuston ja riskipuiden raivauksiin kiireluokituksia
- vaihtaa lasieristimen ketjun voimajohtopylväällä
- tekee voimajohtopylvään jalan vaihdon työryhmän jäsenenä
- tekee pylvään vaihdon työryhmän jäsenenä
- korjaa johtimen säievian
- tietää jännitetyömenetelmän tykkylumen poiston johtimista (mietitään sopiva muotoilu ja mahdollisesti osaksi laajempaa ammattitaitovaatimusta)

- tarkastaa rakenteet ennen pylvääseen kiipeämistä
- kiipeää pylväisiin turvallisesti käyttäen hyväksyttyjä turva- ja suojavälineitä
- osallistuu työnaikaisten maadoitusten tekemiseen ja varmistaa niiden oikeellisuuden
- tekee silmämääräisiä ja mittauksiin perustuvia kunnon tarkastuksia
- tunnistaa vikojen vaikutukset verkon käyttövarmuuteen ja priorisoi toimenpiteitä
- toimii yhteistyössä käyttökeskuksen ja muiden verkon osapuolten kanssa
- dokumentoi havaitut viat ja poikkeamat työn aikana

Työn viimeistely

Opiskelija

- varmistaa kohteen turvallisen lopputilan ja käyttövalmiuden
- poistaa työnaikaiset maadoitukset ja varmistaa rakenteiden oikean tilan ennen käyttöönottoa
- tarkastaa tehdyt korjaukset ja varmistaa työn laadun
- tekee tarvittavat mittaukset ja testaukset kunnossapitotöiden jälkeen
- kirjaa tehdyt toimenpiteet, havaitut viat ja jatkotoimenpidetarpeet
- laatii kunnossapidon pöytäkirjoja
- päivittää kunnossapito- ja verkostotiedot järjestelmiin
- raportoi työn tulokset ja mahdolliset riskit eteenpäin
- huolehtii työalueen siisteydestä ja materiaalien asianmukaisesta käsittelystä
- palauttaa työvälineet ja varmistaa niiden kunnon
- arvioi työn onnistumisen ja tunnistaa kehittämiskohteita

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

Maakaapeliasennukset ≥ 110 kV, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Lisää sisältöä
  - Hyödynnetään sähköverkkoasennuksen osaamisalan tutkinnon osaa, kun prosessissa on paljon yhteistä. -> Tehty tämän tutkinnon osan pohjalta tämä alla oleva luonnostelma.

    - 110 kV maakaapeleihin pääte- ja jatkolisenssit?
- Sisältöideoita (tarkastettava olisi näitä teemoja lisättävä)
    - Työmaadoitukset ja käyttötoimenpiteiden turvallinen toteuttaminen.
    - Vaippojen maadoitusratkaisut.
    - Käyttöönottokokeiden valmistelu ja niiden merkityksen ymmärtäminen.
    - Toteumadokumentointi ja sijaintitietojen hallinta.
    - Poikkeamien tunnistaminen ja raportointi.
    - Jännitteettömyyden varmistus ja työmaadoitus
    - Järjestelmätason ymmärrys
    - Työnaikainen laadunvarmistus
    - Olosuhdehallinta (erityisesti jatkostyö)
    - Yhteistoiminta työmaalla
    - Työnaikainen dokumentointi
- Sisällytetään läpileikkaavaa osaamista. Alustavia ideoita
    - toimii kustannus- ja materiaalitehokkaaksi
    - toimii yhteistyökykyisesti työympäristössä ja sidosryhmien kanssa
    - osaa neuvotella mahdollisista poikkeamista asiakkaan kanssa
    - osaa toimia erilaisissa ongelmatilanteissa
    - osaa toimia onnettomuus- ja hätätilanteissa
    - hyödyntää vieraskielisiä työssä tarvittavia ohjeita (tai jotain muita kielitaitovaatimuksia?
    - Mallia muista tutkinnon osista läpileikkaaviin sisältöihin

Ammattitaitovaatimukset

Tietoperusta ja työhön valmistautuminen

Opiskelija

- varmistaa ennen työn aloitusta, että hänellä on suurjännitetöissä vaadittavat luvat, pätevyydet ja koulutukset (esim. SFS 6002, Työturvallisuuskortti, mahdolliset 110 kV lisäpätevyydet) (yhdenmukaista vastaavaksi kuin muissa)
- tunnistaa ≥ 110 kV maakaapeliasennusten työ- ja sähköturvallisuusriskit ja arvioi niiden vaikutukset työn toteutukseen
- tulkitsee verkostokarttoja, työpiirustuksia, kaavioita ja valmistajien ohjeita sekä toteuttaa työn niiden mukaisesti
- suunnittelee työn toteutuksen huomioiden työjärjestyksen, olosuhteet, suojaetäisyydet ja riskienhallinnan
- ottaa huomioon tilaajan vaatimukset ja erityisehdot sekä soveltaa niitä käytännön toteutukseen
- varmistaa materiaalien, työvälineiden ja kaluston soveltuvuuden suurjänniteasennuksiin
- tuntee ≥ 110 kV kaapelijärjestelmien rakenteet, kaapelityypit, eristysratkaisut (esim. XLPE), suojaukset ja asennusperiaatteet

Maakaapeliasennukset ≥ 110 kV

LUONNOSTELMA

Opiskelija

- käsittelee, varastoi ja asentaa suurjännitekaapelit valmistajan ohjeiden mukaisesti siten, ettei niiden sähköiset tai mekaaniset ominaisuudet heikkene
- noudattaa suurjännitekaapeleiden käsittelyssä erityisvaatimuksia (vetovoimat, taivutussäteet, puhtausvaatimukset)
- tekee 110 kV maakaapelin mekaaniset suojaukset ja rakenteet tilaajan ja suunnitelmien mukaisesti
- osallistuu kaapelireitin valmisteluun, valvoo kaivantojen toteutusta sekä varmistaa rakenteiden oikeellisuuden
- paikallistaa olemassa olevat kaapelit ja huomioi risteävät rakenteet
- tekee kaapeleiden merkinnät ja dokumentoinnin suunnitelmien mukaisesti
- asentaa suurjännitekaapelit maahan sekä tarvittaessa rakenteisiin (esim. tunnelit, sillat)
- tekee 110 kV kaapelijatkokset ja/tai päätteet valmistajan lisenssivaatimusten mukaisesti
- huomioi maadoitus- ja potentiaalintasausratkaisut suurjännitejärjestelmissä
- tekee silmämääräisen käyttöönottotarkastuksen 110 kV maakaapelille ja perustelee käyttöönotossa tehtävät mittaukset (esim. eristys-, vaippakoe-, osittaispurkaus- ja jatkuvuusmittaukset)

Työn viimeistely

Opiskelija

- tarkastaa työn laadun, dokumentoinnin ja asennusten vaatimustenmukaisuuden ennen luovutusta
- viimeistelee asennusalueen (täytöt, rakenteet, merkinnät) suunnitelmien ja turvallisuusvaatimusten mukaisesti
- laatii tarvittavat käyttöönottodokumentit ja luovutusaineiston (mittauspöytäkirjat, asennusraportit)
- varmistaa työmaan siisteyden ja turvallisuuden työn päätyttyä
- arvioi oman työnsä onnistumisen ja tunnistaa kehittämiskohteet

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

Sähköasemien ja verkon suojaus, 30 osp

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Konkretisoidaan alustavia ammattitaitovaatimuksia. Missä roolissa opiskelija tässä tutkinnon osassa olisi?
- Lisätään väliotsikoita ja sisältöjä.
- Kehittämisehdotuksia sisällöksi ja kyseisen työtehtävän luonteesta (viedään tutkinnon osaan nämä)

- Tunnistaa suojauspiireihin liittyvät riskit
- Ymmärtää maadoituksien merkityksen osana suurjännitejärjestelmää ja osaa tehdä voimajohtojen ja sähköasemien maadoituksien liitokset, sekä potentiaalintasaukset
- Ymmärtää perusteet suurjänniteverkon suojauksesta, suojareleistä ja osaa lukea toisiopiirin kytkentäkuvia, sekä tehdä kytkentöjä niiden perusteella
- Ymmärtää jännite- ja virtamuuntajien perusteet ja merkityksen suojareleille. Tarkastaa niiden kytkennät.
- Tarkastaa suojareleestä, että asetukset vastaavat suunnitelmia
- Tarkastaa hälytys ja tiedonsiirtotoiminnot suojareleestä

Ammattitaitovaatimukset

Työtehtävään valmistautuminen

Opiskelija

- sähköasemien suojausjärjestelmät
- voimajohtojen suojausmenetelmät
- tunnistaa pääsuojareleet 20 kV, 110 kV ja 400 kV suojauksessa
- ymmärtää perusteet automaatiosta ja digitaalisesta suojauksesta sähköasemilla
- uusiutuvan energian vaikutus suojaukseen
- käyttää hyväkseen suojaukseen liittyviä dokumentteja
- varmistaa kyberturvallisuuden sähköasemilla

Sähköaseman ja verkon suojauksen tehtävät

Opiskelija

- osaa suorittaa suojareleiden näytöstä perustoiminnot
- osaa esittää suojareleestä häiriön, aiheuttajan ja sen tapahtuman ajankohdan
- tulkitsee ja osaa lukea asemakaavioita

Xxxxxx

Opiskelija

- Xxxxxx
- Xxxxxx
- Xxxxxx

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.

Sähköverkon käyttö, 30 osp -> Sama tutkinnon osa kuin sähköverkkoasentajan osaamisalassa ja katso sisällöt sähköverkkoasentajan tutkinnon osasta

Tutkinnon osaan liittyvät muistiinpanot

- Tarkastettava, että sisältyykö tämä ehdotuslista sisältöön
  - 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

LUONNOSTELMA

Suurjänniteasennuksen 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

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.

LUONNOSTELMA

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

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.

LUONNOSFILMA

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

Ammattitaidon osoittamistavat

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

LUONNOSTELMA

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