

Koulutus	SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIikka
Opiskelija	
Opettajatuutori	

	Arvioi osaamisesi tasoa kompetensseissa. Esitä esimerkkejä, miten vaadittu osaaminen näkyy toiminnassasi.
<p>OPPIMISEN TAIDOT</p> <p>Osaan arvioida ja kehittää osaamistani ja oppimistapojani.</p> <p>Osaan hankkia, käsitellä ja arvioida tietoa kriittisesti ja tehdä ehdotuksia ongelmien ratkaisemiseksi.</p> <p>Kykenen oppimaan toisilta ja jakamaan omaa osaamistani.</p> <p>Osaan hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa.</p> <p>Osaan hyödyntää verkko-oppimisvälineitä monipuolisesti omassa oppimisessäni ja osaan toteuttaa ammattialan työprosesseja erilaisissa verkkoympäristöissä.</p>	
<p>EETTINEN OSAAMINEN JA VASTUULLISUUS</p> <p>Kykenen ottamaan vastuun omasta toiminnasta ja sen seurauksista suhteessa tiimin ja yhteisön pelisääntöihin.</p> <p>Osaan toimia alan ammattieettisten periaatteiden mukaisesti</p> <p>Osaan ottaa erilaiset toimijat huomioon työskentelyssäni.</p> <p>Osaan soveltaa oikeudenmukaisuuden (tasa-arvoisuus, yhdenmukaisuus) ja kestävän kehityksen periaatteita.</p> <p>Osaan toimia alani riskienhallintaprosessien mukaisesti.</p> <p>Osaan tunnistaa ja ennaltaehkäistä liike-, tietoturva- ja henkilöriskejä ja muita vaaratilanteita.</p>	

TYÖYHTEISÖOSAAMINEN

Osaan toimia työyhteisön jäsenenä ja edistää yhteisön hyvinvointia.

Osaan toimia työelämän viestintä- ja vuorovaikutustilanteissa.

Kykenen luomaan henkilökohtaisia työelämäyhteyksiä ja toimimaan verkostoissa.

Osaan tehdä päätöksiä ennakoimattomissa tilanteissa.

Kykene työn johtamiseen ja itsenäiseen työskentelyyn asiantuntijatehtävissä.

Omaan valmiuksia yrittäjyyteen.
Tiedän liiketoiminnalliset lainalaisuudet, jotka ohjaavat työtäni ja osaan hyödyntää tietoa työssäni.

Omaan yrittäjämäisen ajattelu- ja toimintatavan.

INNOVAATIO-OSAAMINEN

Kykenen luovaan ongelmanratkaisuun ja työtapojen kehittämiseen.

Osaan työskennellä projekteissa yhdessä eri alojen toimijoiden kanssa soveltaen alan olemassaolevaa tietoa ja erilaisia menetelmiä.

Osaan toimia päämäärätietoisesti ja ennakoida syy-seuraussuhteita

Osaan etsiä asiakaslähtöisiä, kestäviä ja taloudellisesti kestäviä ratkaisuja.

Osaan hyödyntää omalla ammattialalla pohjoisen luonnonvarojen ainutlaatuisuutta.
Innovoin uusia luonnonvaroja ja luonnonolosuhteiden käyttömahdollisuuksia omalle alalleni.

KANSAINVÄLISTYMISOSAAMINEN

Omaan alan työtehtävissä ja niissä kehitymisessä tarvittavan kielitaidon.

Kykenen monikulttuuriseen yhteistyöhön.

Osaan ottaa työssäni huomioon alan kansainvälisyyskehityksen vaikutuksia ja mahdollisuuksia.

Tunnistan pohjoisen toimintaympäristön mahdollisuudet ja pohjoisen potentiaalin oman ammattialan toiminnassa.

SÄHKÖTEKNINEN PERUSOSAAMINEN

Hallitsen teoreettisen sähkötekniikan peruskäsitteitä ja ilmiöitä sekä osaan soveltaa matemaattisia menetelmiä sähkötekniisten ilmiöiden ratkaisemiseen.

Tunnen sähkövoima- ja automaatioalan keskeisiä komponentteja ja laitteita sekä niiden kytkentöjä, toimintaperiaatteita, mittaus- ja laskentamenetelmiä.

Tunnen sähkötekniisten ja automaation laitteiden ja järjestelmien käyttöönotossa, käytössä, vianetsinnässä ja kunnonvalvonnassa käytettäviä mittauskytkentöjä ja mittauslaitteita.

Omaan sähkötekniisten ja automaation laitteiden ja järjestelmien käsittelyssä tarvittavat tietotekniikan perustaidot.

Osaan hyödyntää matemaattisia menetelmiä ja työkaluja alan ilmiöiden kuvaamiseen ja ongelmien ratkaisuun. Tunnen luonnontieteellisiä lainalaisuuksia ja prosesseja sekä osaan soveltaa matemaattisia työkaluja ilmiöiden kuvaamiseen ja soveltamiseen.

Tunnen ja osaan käyttää sähkö- ja automaatiotekniikan suomen- ja vieraskielistä terminologiaa.

SUUNNITTELUOSAAMINEN

Osaan mitoittaa ja valita laitteita ja komponentteja teknistaloudellisilla periaatteilla.

Ymmärrän standardien merkityksen ja osaan soveltaa niitä omalla alalla suunnittelun kaikissa työvaiheissa ja dokumentoinnissa.

Tunnen oman alani suunnitteluprosessit, -menetelmiä, -ohjeita ja hyvät käytänteet. Tunnen eri suunnittelutehtävien tavoitteet sekä menettelyt rajapintojen ja tiedonvaihdon hallintaan.

Ymmärrän suunnittelutehtävien ja -työn kustannusten muodostumisen ja hinnoittelun.

Tunnen laatujärjestelmien merkityksen ja ymmärrän elinkaariajattelun ja energiatehokkuuden merkityksen suunnittelussa ja kojevalinnoissa.

Tunnen suunnittelussa käytettäviä cad-suunnittelu, mitoitus-, laskenta-, simulointi-, mallinnus- ja laitossuunnittelu-ohjelmistoja.

Tunnen eri urakkamuodot ja yleiset sopimusehdot.

Tunnen ja osaan laatia urakkatarjouspyynnöt jaotteluineen, yksikköhintaluetteloin ja urakkatarjousdokumentaation.

Tunnen ja tiedän julkisen hankintalain ja julkisten hankintojen ilmoituskanavat.

**SÄHKÖTURVALLISUUS- JA
TURVALLISUUSOSAAMINEN**

Tunnen oman alani keskeiset sähköturvallisuuteen liittyvät lait, asetukset, määräykset ja standardit sekä osaan soveltaa niitä käytännössä.

Tunnen oman alani sähkötyöturvallisuuteen ja yleiseen työturvallisuuteen liittyvät lait, asetukset, määräykset ja standardit sekä osaan toimia niiden mukaisesti.

Tunnen turvallisuusjohtamisen vaikutuksia yritysten toimintatapoihin käytännön tasolla. Tunnen sähköalan työskentelyssä tarvittavat koulutukset, perehdyttämiset ja kortit sekä yleiset työelämän pelisäännöt (TES).

Tunnen eri vastualueet, kuten käytönjohtaja eri toimintaympäristöissä, sähkötöiden johtaja ja sähkötyöstä vastaava.

Tiedän ja tunnen eri tarkastusvaateet ja osaan tehdä käyttöönottotarkastukset, ymmärtän ja tiedän varmennus- ja määräaikaistarkastusten merkitykset ja vaatimukset erilaisissa toimintaympäristöissä.

Tunnen koneturvallisuuden ja turva-automaation menetelmiä ja ratkaisuja turvallisuuden parantamiseksi.

YRITYS- JA LIIKETOIMINTAOSAAMINEN

Tunnen kannattavan liiketoiminnan edellytykset sekä taloudellisen suunnittelun ja ohjauksen tärkeimmät työkalut.

Tunnen yrittäjyyden, markkinoinnin ja teollisuuden palveluliiketoimintojen peruseriaatteet.

Tunnen kunnossapitotoiminnan organisoinnin, strategiat ja kunnossapidon toiminnan ohjausjärjestelmät.

Tunnen sähkönjakelun eriytetyn verkkotoiminnan valvonnan ja taloudellisen ohjauksen.

Tunnen organisaatioiden toiminnan ja johtamisen periaatteet sekä työnjohto- ja esimiesosaamisen. Osaan työskennellä itsenäisesti, projekteissa ja omaan ongelmien ratkaisutaitoja.

Tunnen oman alan hankinta-, osto- ja myyntitoiminnan periaatteet ja toimintatavat sekä toimijoita.

Tunnen oman alan urakkalaskennan ja hinnoittelun periaatteet.

Tunnen projektien johtamisen, resursoinnin, kustannus seurannan, aikataulutuksen ja seurannan menetelmiä.

**SÄHKÖVOIMATEKNIikka 1/3:
SÄHKÖNTUOTANNON, SIIRRON JA
JAKELUN OSAAMINEN**

Tunnen voimalaitosten toimintatapoja sekä toiminnan ja tuotannon ohjaus- ja säätötapoja.

Tunnen generaattorien rakenteita, toimintaa, säätö- ja suojaustapoja sekä tahdistamisen ja saarekekäytön.

Tiedän pohjoismaisen sähköverkon, Suomen kantaverkon, sähkönsiirtoyhteydet, käyttövarmuusvaateet ja sähkömarkkinat.

Tunnen sähkönsiirtoverkon toteutus-tapoja, komponentteja, keskeisiä ominaisuuksia ja suojaustapoja.

Tunnen sähköasemien suunnittelun, toteutuksen, käytön, suojauksen ja kunnossapidon peruseriaatteet.

Tiedän suurjännitetekniikan peruseriaatteet. Osaan suunnitella sähkönjakeluverkoja sekä valita ja mitoittaa kojeistoja, kojeita ja komponentteja jakeluverkkoon.

Tunnen käsitteet erillismaadoitus ja laaja maadoitusverkko sähkönjakeluverkoissa ja tunnen niiden määrittelyehdot.

Tiedän jakeluverkkoliiketoiminnan tavoitteet.

Tunnen sähkönyyntiliiketoimintaa ja sähkötariffeja, asiakastietojärjestelmiä ja sähköenergian mittaustekniikkaa.

Tunnen sähkönjakeluverkon käyttötoiminnan perusteet ja osaan laatia kytkentäohjelmia ymmärtäen eri käsitteet ja toiminnan vaikutukset sätkyä noudattaen.

Tunnen jakelumuuntamoiden toteutusratkaisuja. Osaan pienjännitejakeluverkkojen suunnittelun, käytön ja suojauksen toteutuksen perusratkaisuja

Tunnen tie- ja katuvalaistuksen suunnittelun ja valaisinvalinnan periaatteita.

Tunnen sähkönjakeluverkon suunnittelu- ja laskentaohjelmia.

Tunnen sähkölaitosautomaatio- ja scada-järjestelmiä, tietoliikennevaihtoehtoja ja suojauslaitteita.

Tiedän hajautetun energiantuotannon sähköverkolle asettamia vaatimuksia ja ratkaisuja niihin.

Tiedän tulevaisuuden vaatimuksia sähköverkolle ja käsitteen smart grid.

SÄHKÖVOIMATEKNIikka 2/3:

TUOTANTOLAITOSTEN SÄHKÖJÄRJESTELMIEN OSAAMINEN

Tiedän teollisuuden ja voimalaitosten sähköverkkojen toteutustapoja ja ominaispiirteitä.

Osaan tuotantolaitosten sähköjakelun suunnittelun periaatteita sekä kojeistojen, kojeiden ja komponenttien mitoitus- ja valintamenetelmiä.

Tunnen teollisuuden ja kytkentäasemien maadoitusten ja kytkentäsuunnitelmien teon periaatteet.

Tunnen prosessien sähkökäyttöjen ja muiden sähköön käyttökohteiden sähköistys- ja ohjausvaateita.

Tunnen teollisuuden keskus- ja kojeistoratkaisuja ja osaa vertailla jännitevalintoja.

Osaan tehdä sähkömoottoreiden ja säädettävien sähkökäyttöjen kojevalintoja, ymmärrän tyyppiiriikaavioita ja ohjaustapoja.

Tiedän teollisuuden sähköistyksen suojausperiaatteita ja selektiivisen suojauksen toteutustapoja.

Tunnen sähkömoottoreiden mitoitustapoja ja valintaan vaikuttavia tekijöitä.

Tiedän teollisuuden sähkökunnossapidon toimintatapoja.

Tunnen teollisuuden automaatiojärjestelmiä ja logiikoita.

Osaan toimia sähköistys- ja automaatioprojekteissa. Tunnen tuotantolaitoksen valaistussuunnittelun vaateita ja valaistuksen ohjaus- ja säätömenetelmiä.

Tunnen teollisuuden varavoimajärjestelmiä, varayhteysratkaisuja ja huoltosähköverkkojen toteutuksia.

Tiedän sähkösaatot, sähkölämpötekniikat, hissit, nosturit, nosto-ovet ja tunnen niiden vaatimuksia sähköistykselle.

**SÄHKÖVOIMATEKNIikka 3/3: RAKENNUSTEN
SÄHKÖISTYKSEN JA TIETOTEKNISTEN
JÄRJESTELMIEN OSAAMINEN**

Ymmärrän rakennustyön eri vaiheet ja omaa kokonaiskuvan rakentamisesta.

Ymmärrän ja osaan tulkita muiden suunnittelualojen, esim. LVI AK dokumentteja.

Hallitsen kiinteistöjen liittynät sähkönjakeluverkkoon ja tietoverkkoihin.

Hallitsen kiinteistöjen sähkökeskusten ja sähkönjakelun toteutustavat, suunnittelun ja mitoittamisen periaatteet.

Tunnen kiinteistöjen sähkösuunnittelun menettelyt, nimikkeistön ja suunnittelun tuottaman dokumentaation.

Tiedän kiinteistöjen sähköurakoinnin liiketoimintana.

Tiedän rakennusten sähköasennusten käyttöönottotarkastusten tavoitteet ja hallitsen mittaukset.

Tunnen rakennuksen sähköistyksen huoltosuunnitelman sisällön ja tiedän kunnossapidon, huollon, tarkastuksen tavoitteet.

Osaan suunnitella valaistuksen, valita valaisimia ja osaa käyttää valaistuslaskentaohjelmaa.

Osaan sähkölämmityksen mitoituksen ja lämmitysratkaisut.

Tunnen kiinteistöautomaatiojärjestelmien toimintaa ja osaa suunnitella LVI AK järjestelmien sähkökeskuksia ja ohjauspiirikaavioita.

Tiedän kiinteistöautomaatiojärjestelmän integroinnin sekä eri turva- ja hälytys- ja ohjausjärjestelmien yhteensovittamisen ratkaisuja.

Tiedän eri kiinteistö- ja kotiautomaatiojärjestelmätoimittajia.

- Tiedän julkisten rakennusten, sairaaloiden, kauppakeskusten, tms. sähköistyksen erityispiirteistä.
- Tunnen varavoimajärjestelmiä, UPS-jakelujärjestelmiä ja turvalaistusjärjestelmiä.
- Tunnen ja osaan suunnitella viestintä- ja tietoverkkoja, kuten yleiskaapelointi tai ovipuhelin.
- Tunnen tilakohtaisia kuva- ja äänijärjestelmiä, merkinanto- ja näyttöjärjestelmiä ja tiedotus- ja näyttöjärjestelmiä.
- Tunnen ja osaan suunnitella tilaturvallisuusjärjestelmiä, kuten kulunvalvonta-, murtoilmaisu- ja kameravalvontajärjestelmiä.
- Tunnen paloturvallisuusjärjestelmät ja viranomaisjärjestelmiä.
- Tunnen kiinteistöjen sähköenergian mittausjärjestelmiä.

**AUTOMAATIOTEKNIikka 1/3:
AUTOMAATIOJÄRJESTELMIEN JA
AUTOMAATION TIETOTEKNIIKAN
OSAAMINEN**

Tiedän automaatiojärjestelmien aikaisempia ja nykyisin käytössä olevia rakenteita ja toimintoja.

Tunnen ohjelmoitavien logiikoiden ominaisuuksia sekä toteutustapojen ja toiminnan eroja.

Hallitsen automaatiototeutusten määrittelyn ja ohjelmointia.

Tunnen toimilaitteiden ja mittausten väyläratkaisuja ja –liityntöjä.

Tunnen eri kenttäväylien käyttökohteita ja väylien keskeiset ominaisuudet.

Osaan vertailla automaatiojärjestelmien ja ohjelmoitavien logiikoiden ominaisuuksia ja toimintoja sekä tuotantolaitosten että rakennusten tarpeisiin.

Osaan käyttää suunnittelu- ja simulointiohjelmistoja.

Tunnen automaation turvatekniikan.

Tunnen automaatiototeutuksien vaatimuksia: tietoliikenneyhteydet, OPC-serverit, pilvipalvelut, virtuaalitekniikat ja tietoturvasuus.

Osaan valita ja suunnitella käyttöliittymiä, kuten näytöt ja paneelit.

Tunnen teollisen internetin mahdollisuuksia.

**AUTOMAATIOTEKNIikka 2/3:
PROSESSIEN
AUTOMAATIOTOTEUTUKSIEN
OSAAMINEN**

Tunnen yksikkö- ja kokonaisprosesseja ja niiden toimintoja.

Tiedän lähialueen teollisuuden prosessien toimintoja ja niiden tyypillisiä ohjaus- ja säätötapoja.

Osaan toteuttaa ohjauksia ja säätöjä ohjelmoitavalla logiikalla tai automaatiojärjestelmällä.

Tunnen automaatiojärjestelmän HW- ja SW-suunnitteluvaiheet määrittelyvaiheesta toteutukseen. Tunnen kenttäinstrumentoinnin ja toimilaitteiden valintaperiaatteita eri sovelluskohteisiin erityisesti lähialueen tuotantoprosesseissa.

Tunnen kenttäinstrumentoinnin, kaapeleiden ja toimilaitteiden tyyppipiirikaaviot, -asennukset ja käytännön asennusratkaisuja.

Tunnen automaation ja ohjausten käyttöönoton, koestustoiminnan ja piiritestauksen.

Osaan automaatiototeutuksen eri vaiheiden dokumentaation tuottamisen.

**AUTOMAATIOTEKNIikka 3/3:
KENTTÄINSTRUMENTOINNIN,
MITTAUSTEKNIIKAN JA
SÄÄTÖTEKNIIKAN OSAAMINEN**

Tunnen konventionaalisen takaisinkytketyn säätöpiirin teorian ja käytännön sovelluksia.

Osaan suunnitella ja toteuttaa prosessikokeita. Tunnen prosessidynamiikan perusmallit ja PID säätöpiirien viritysmallit.

Osaan suunnitella ja toteuttaa mittaus-, säätö-, venttiili- ja moottoripiirin.

Osaan valita, mitoittaa ja virittää antureita, lähettimiä ja toimilaitteita.

Tunnen kenttäinstrumentoinnin tyyppiasennuskuvat ja piirikaaviot.

Osaan valita ja sijoittaa kenttäinstrumentoinnin eri prosesseihin ja toteuttaa näin toimivan mittauksen.

Tunnen kenttäinstrumentoinnin kalibroinnin ja laatusurannan.

Osaan säätöventtiilien valinnan ja mitoituksen.

KIERTOTALOUSOSAAMINEN

Ymmärrän tuotantoprosessien toimivuuden sekä niissä syntyvät sivuvirrat.

Tunnen suunnittelun merkityksen automaattisten laitteiden ja prosessien elinkaareissa.

Tiedän ja tunnistan erilaiset teollisuusprosessit ja teolliseen ekologiaan liittyvät asiat.

Osaan materiaalien uudelleenkäytettävyyteen ja kestävyysliikkeen liittyvät tekijät.

Ymmärrän ekosuunnittelun ja elinkaariajattelun perusteet.

Tunnen uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden merkityksen yhteiskunnalle.

Tunnen kiertotaloudenvaatimukset sähkö- ja automaatioinsinöörin työtehtäviin ja toimintatapoihin.

ÄLYKKÄIDEN JÄRJESTELMIEN OSAAMINEN

Tunnen älykkäiden järjestelmien periaatteet.

Osaan etsiä, tarkastella kriittisesti sekä yhdistellä ja soveltaa alan viimeisintä teknistä tietämystä.

Ymmärrän ICT:n ja älykkäiden järjestelmien merkityksen yhteiskunnan ja organisaatioiden kehityksen mahdollistajana.

- Osaan hyödyntää alan uusia teknologioita nopeasti ja soveltaa niitä luovasti työelämässä.