



## KOULUTUSSUUNNITELMA

Energiatuotannon ja kunnossapidon uudet  
automaattioratkaisut

- työvoimakoulutus

26.11.2018 - 29.5.2019  
(120 pv päivää)  
(30 opintopistettä)

# Energiatuotannon ja kunnossapidon uudet automaatiotratkaisut

*Savonia-ammattikorkeakoulu järjestää Varkaudessa 120 päivän/ opintopisteen laajuisen "Energiatuotannon ja kunnossapidon uudet automaatiotratkaisut" -koulutuksen, joka antaa valmiudet toimia osaajina energiatoimialalla käytettävien sovellusten osalta. Koulutus sisältää teoriaopetuksen, suunnitteluprojekteja sekä yrityksessä suoritettavan työssäoppimisjakson.*

*Kouluttajina ja ohjaajina toimivat Savonia-ammattikorkeakoulun kouluttajat ja yritysvalmentajat.*

## Koulutuksen kohderyhmä

Koulutus on tarkoitettu teknisen pohjakoulutuksen omaaville (kuten esim. automaatio-, sähkö-, kone-, tietotekniikka- tai energiatekniikan) työnhakijoille, jotka ovat kiinnostuneita työskentelemään voimalaitosautomaation tai laitojen kunnossapitojärjestelmien parissa.

## Koulutukseen hakeminen ja valintamenettely

Koulutukseen haetaan TE-toimistojen kautta tai täyttämällä sähköinen hakulomake osoitteessa [www.te-palvelut.fi](http://www.te-palvelut.fi).

TE-toimiston ja Savonia-ammattikorkeakoulun edustajat haastattelevat hakijat ennen lopullista valintaa. Haastatteluun valmistaudutaan miettimällä henkilökohtaiset tavoitteet sekä laatimalla henkilökohtainen toteutus suunnitelma työssäoppimispaikkojen hakemisesta. Tullessaan valituksi osallistuja sitoutuu olemaan kontaktissa vähintään kahteen henkilöön yrityksissä tai yhteisöissä viikossa työssäoppimispaikan löytämiseksi. Koulutukseen valitaan 10 ± 2 henkilöä.

## Koulutuksen tavoitteet

Opinnot suoritettuaan osallistujalla on valmiudet toimia energiatoimialalla käytössä olevien käyttöön ja kunnossapitoon liittyvien järjestelmien parissa.

Koulutuksen mukaiset työtehtävät ovat esimerkiksi laitosautomaation suunnittelua, käyttöönottoa ja ylläpitoa tai kunnossapitojärjestelmän suunnittelua, käyttöönottoa ja ylläpitoa.

Tehtäviin, johon koulutus tähtää, tarvitaan teknistä pohjakoulutusta.

Koulutus soveltuu myös yrittäjyyttä miettiville, jotka haluavat lisätä tietämystään ja arvioida sen osalta mahdollisuuksiaan yrittäjänä.

## Työelämälähtöisyys

### 1) Työssäoppimisjakso

Koulutukseen sisältyy työssäoppimisjakso, joka suoritetaan yrityksissä. Osaajat hankkivat työssäoppimispaikan itse. Työssäoppimispaikan hakemisesta tehdään suunnitelma, jonka toteutumista seurataan urasuunnittelupäivänä kerran kuukaudessa.

Suosittelavaa on, että koulutukseen hakeutuva etsii itselleen alustavasti yrityksen kehitystehtävän jo ennen koulutukseen hakeutumista joko omatoimisesti tai kouluttajan tarjoamista vaihtoehdoista. Oma-aloitteisuus luetaan ansioksi valinnassa.

### 2) Henkilökohtainen yrityksen kehitystehtävä

Valintamenettelyssä huomioidaan esille tulleet yritysten osaamistarpeet koulutustaustojen suhteen. Kouluttaja tiedottaa hakuajana pidettävissä esittelytilaisuuksissa millaisille koulutustaustoille ja osaamisille on yrityksillä ollut tarpeita. Näin yritysten koulutuksen aikaiseksi suunnittelutehtäväksi tarjoamat yrityscaiset joutuvat varmemmin työssäoppimispaikkaan ja rekrytointiin.

Tavoitteena on, että suunnittelutehtävä aloitetaan koulutuksen kahtena ensimmäisenä kuukautena. Sitä jatketaan työssäoppimisjaksolla.

### 3) Yritysvierailut

Koulutukseen kuuluu 5-6 teemallista yritysvierailua, joissa käydään tutustumassa koulutuksen aihepiiriin asioihin ja niiden toteutukseen yrityksissä.

Pääosin vierailukohteet hankitaan koulutettavien toimesta. Vierailut tuovat sekä yritysna-

mystä aihepiireistä että kontakteja koulutettaville ja mahdollisia työssäoppimistyöpaikkoja.

## Koulutuksen toteuttaminen

Koulutus toteutetaan ajalla 26.11.2018-29.5.2019

Työssäoppiminen on 5.3. – 27.5.2019

Koontipäivät pidetään 28. - 29.5.2019

Koulutuksessa on loma ajalla 27.12.2018 - 3.1.2019

Koulutuksen kesto on 120 työpäivää ja kokonais-tuntimäärä on yhteensä 840 tuntia, joka sisältää valmennustunteja Savonian asiantuntijoiden ja yritysvalmentajien johdolla ja projektitunteja, jolloin projektiryhmässä suunnitellaan ja toteutetaan kehittämissuunnitelmaa ja toteutetaan kehittämissuunnitelmaa sekä yrityksissä tapahtuvaa työssäoppimista. Koulutus järjestetään tehdyn aikataulun mukaisesti. Maanantaiaamuisin pidetään viikkopalaveri aikataulusta ja projektien tilanteista.

Koulutuksessa pyritään hyödyntämään maakunnassa järjestettävät koulutuksen aiheeseen liittyvät ilmaiset seminaarit ja tapahtumat. Nämä voivat aiheuttaa kalenteriin muutoksia.

Viikkotyöaika on yhteensä 35 tuntia. Keskimäärin työpäivä on 7 tuntia. Koulutuksen työssäoppimisjakso on 60 pv/420 h. Koulutuksen kouluttajat ja ohjaajat ovat työssäoppimisjaksolla käytettävissä. Kurssilaisille on varattu 20 h lisäohjausresursseja, jota käytetään tarvittaessa projektituntien kanssa samanaikaisesti. Verkko-ohjausta annetaan Moodle-oppimisympäristössä.

## Arviointi ja palautteet

Opintojaksot arvioidaan numeroarvosanoin asteikolla 0–5 (0 hylätty, 1-2 tyydyttävä, 3-4 hyvä ja 5 kiitettävä). Arviointi tapahtuu prosessiarviointina huomioiden aktiivisuus tunneilla, oppimistehtävät, työskentely projekteissa ja muut jakson alussa ilmoitetut perusteet.

Koulutukseen osallistuvat antavat koulutuksen aikana koulutuspalautteen työhallinnon OPAL-palauttejärjestelmän kautta. Kurssilaisille tehdään sähköinen henkilöarviointi ARVI.

## Koulutuksen rakenne

Henkilökohtainen opiskelu, urasuunnittelu ja työnhakuvalmennus	2 op
Energiatekniikan perusteet	2 op
Energiatekniikan automaattioratkaisut	2 op
Instrumentointi ja prosessiautomaatio	2 op
Automaatioprojektin toteutus	2 op
Logiikkaohjelmointi	2 op
Kunnossapitojärjestelmät	2 op
Suunnitteluprojekti	4 op
English for Cross-Cultural Business Communication	2 op
Työssäoppiminen	10 op

## Opintojen hyväksilukeminen

Opintojen hyväksytyjä opintosuorituksia voidaan hyväksilukea muun muassa ammattikorkeakoulututkintoon ja ylempään amk-tutkintoon. Hyväksiluku riippuu koulutusohjelmasta.

Henkilökohtainen opiskelu, urasuunnittelu ja työnhakuvalmennus (2 op)  
24 valmennustuntia + 18 projektituntia

Aloitus-/lopetuspäivät 8 valmennustuntia ja työnhakuvalmennus 16 valmennustuntia/18 projektituntia.

## Osaamistavoitteet ja sisältö

- Opintoihin orientoituminen:
- tavoitteet, sisältö ja opiskelumenetelmät oppimisympäristöt, Moodle ryhmäytyminen
- Henkilökohtaiset oppimistavoitteet ja tämänhetkisen ammatillisen osaamisen taso
- Urasuunnittelu ja henkilökohtaiset uratavoitteet
- Työnhakuvalmennus: oman osaamisen kuvaus, työnhakukanavat, erilaiset CV:t ja hakemukset
- Viestintä ja neuvottelutaidot

## Toteutus

Itsenäistä sekä ohjattua työnhakua, keskustelua ja harjoituksia, työhakemuksen ja CV:n kirjoittaminen ohjatusti. Suunnitelma työssäoppimispaikkojen hakemisesta ja seuranta

tapahtuu kurssikalenteriin varattuna kuukauden urasuunnittelupäivänä.

Kouluttajat, ohjaajat  
Lehtori Hanna Leskinen, Savonia  
TKI-asiantuntija Petteri Heino, Savonia



Energiatekniikan perusteet (2 op)  
24 valmennustuntia + 18 projektituntia

Osaamistavoitteet ja sisältö  
Opintojaksolla opiskelija perehtyy eri energiamuotoihin, energian tuotantoon, siirtoon, kustannuksiin sekä kulutukseen. Opiskelija osaa käsitellä, analysoida ja raportoida mittauksia ja niistä saatuja lopputuloksia.

Toteutus  
Opintojaksoon kuuluu teorian tunnit, laskuharjoitukset ja ryhminä tehtävät laboratoriotyöt ja niihin liittyvät raportoinnit. Luento ja harjoitustehtäväosuudesta pidetään koe. Ryhmätyönä tehtävät osiot raportoidaan. Harjoitustehtävät tehdään etätehtävinä ja käydään yhdessä läpi teoriatuntien aikana.

Materiaali  
Kouluttajan tuottama materiaali ja jakelu Moodle alustan kautta.

Kouluttajat, ohjaaja  
Yliopettaja Olli-Pekka Kähkönen, Savonia  
Pt tuntiopettaja Tanja Pentinsaari, Savonia

Energiatekniikan automaatoratkaisut (2 op)  
24 valmennustuntia + 18 projektituntia

Osaamistavoitteet ja sisältö

- osaa tulkita oikein PI-, logiikka- ja toimintakaavioita sekä muita dokumentteja
- tuntee automaatiojärjestelmään liittyvien antureiden, toimilaitteiden, ohjaus- ja

valvomolaitteiden toimintaperiaatteet, ominaisuudet ja niillä operoinnin

- tuntee suojaus- ja lukitusjärjestelmien toimintaperiaatteen
- tuntee säätöpiirien toimintaperiaatteet ja osaa operoida niillä
- tuntee tietojärjestelmien toimintaperiaatteet ja ominaisuudet ja osaa operoida niillä

Toteutus  
Savonian energiatekniikan tutkimushalli

Materiaali  
Kouluttajan toimittama materiaali

Kouluttajat, ohjaaja  
Lehtori Jukka Huttunen, Savonia  
Tutkimusinsinööri Antti Achrenius

Instrumentointi ja prosessiautomaatio (2 op)  
24 valmennustuntia + 18 projektituntia

Osaamistavoitteet ja sisältö  
Läpikäydä Comoksen projektihierarkia ja keskeiset toiminnot instrumentointi- ja prosessiautomaation suunnittelussa.

Toteutus  
Kurssilla hyödynnetään Savonia AMK:n Comos ympäristöä instrumentoinnin perus- ja toteutussuunnittelussa sekä prosessiautomaation määrittelyssä (perussuunnittelussa, ei tehdä sovellusta automaatiojärjestelmään). Tämän osuuden tuotoksena automaatioprojektin toteutus kokonaisuus pääsee liikkeelle.

Materiaali  
Sähköinen (tulostettavissa) materiaali Moodlessa, josta käy ilmi aihe-alueen keskeisimmät aiheet ohjeineen.

Kouluttajat, ohjaaja  
Jani Markkanen, Andritz

Automaatioprojektin toteutus (2 op)  
24 valmennustuntia + 18 projektituntia

Osaamistavoitteet ja sisältö  
Opiskelija osaa kurssin jälkeen:

- Luoda automaatioprojektin
- Määrittellä ja konfiguroida tarvittavan raudan (HW)



- Määritellä IO:n
- Luoda projektiin sovellusohjelman (SW)
- Signaalien käsittelyn ja käytön ohjelmassa
- Luoda esim. yksinkertaisia säätöjä
- Kenttäväylät

Tavoitteena käydä läpi koko prosessi kentältä (HW) näytölle (HMI) asti ja osion jälkeen jokaisella osallistujalla olisi oma projekti, jota voi simuloida.

#### Toteutus

Käytettävä softa ja rauta: ABB Automation builder + Codesys ja AC500 logiikka  
Valmennuksessa asiat käydään yhdessä vaihe vaiheeltaan läpi.  
Itsenäiset harjoitukset osioissa.

#### Materiaali

Kouluttajan materiaali

Kouluttajat, ohjaaja

Martti Piironen, ABB

#### Logiikkaohjelmointi (2 op)

24 valmennustuntia + 18 projektituntia

#### Osaamistavoitteet ja sisältö

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa PLC-ohjelmointiperiaatteet. Hän hallitsee funktioitten ja ajastimien käytön ja kykenee itsenäiseen ongelmaratkaisuun prosessien- ja kiinteistöjen ohjauksia suunniteltaessa ja ohjelmoitaessa. Opiskelija tuntee myös PLC:n rakenteen syvällisesti, ja hänellä on edellytykset käytännön työhön. Hän tietää, mikä ero on kombinaatiologiikalla ja askelittain etenevällä logiikalla, sekvenssillä ja kykenee valitsemaan oikean toimintamallin kuhunkin tilanteeseen. Opiskelija osaa myös kytkeä digitaalisia ja analogisia tuloja ja lähtöjä antureihin, lähestymiskytkimiin ja toimilaitteisiin

#### Toteutus

- PLC:n rakenne
- I/O:t sähköisesti ja niiden kytkeminen
- automaatioprojektin toteutus määrittelyistä testaukseen ja käyttöönottoon

#### Ohjelmoitavien logiikoiden funktiot

- Perusfunktiot
- Lisäfunktiot
- Ajastimet
- Erikoisfunktiot

Ohjelmointitavat IEC61131  
Operointipaneelit ja valvomo  
Väylät  
Säätäjän toteutus

#### Materiaali

Tunnilla jaettava sähköinen materiaali.

Materiaali voi olla osittain englanninkielistä.

Kouluttajat, ohjaaja

Laboratoriomestari Hannu Korhonen, Savonia

#### Kunnossapitojärjestelmät (2 op)

24 valmennustuntia + 18 projektituntia

#### Osaamistavoitteet ja sisältö

Opintojakson suoritettuaan opiskelijalla tuntee nykyaikaisen kunnossapidon toimintatavat valittaessa menetelmiä ja välineitä prosessien parhaan tuotantokyvyn ylläpitämiseksi sekä kunnossapidon tietojärjestelmien keskeiset toimintaperiaatteet.

#### Toteutus

Kunnossapidon määritelmät, taloudellinen merkitys, tunnusluvut, toimintamallit, kunnossapitolajit, kuntoon perustuva kunnossapito, kunnossapitostrategia ja sen valinta. Sähköisten ja mekaanisten järjestelmien kunnonvalvontamenetelmät ja diagnostiikka, turvallisen käyttöiän ennustaminen, jatkuva ammattitaidon parantaminen, kunnossapidossa tarvittavat tietojärjestelmät

Kunnossapitojärjestelmien laitetoimittajien esittelyt omista järjestelmistään.

- ALMA
- ARROW
- 360° tools

#### Materiaali

Kuntoon perustuva kunnossapito, käsikirja, Promaint, Kunnossapito, Kunnossapitoyhdistys

Kouluttajat, ohjaaja

Tutkimusinsinööri Antti Achrenius, Savonia

Laitetoimittajat

Suunnitteluprojekti (4 op)  
48 valmennustuntia + 36 projektituntia

Toteutus

Opintojaksolla toteutetaan yrityskohtainen kehittämistehtävä tai aiemmilla opintojaksoilla määriteltyjen kehittämisprojektien toteutus.

Kouluttajat, ohjaaja

Tutkimusinsinööri Antti Achrenius, Savonia  
Laboratoriomestari Hannu Korhonen, Savonia  
TKI asiantuntija Petteri Heino, Savonia

English for Cross-Cultural Business Communication (2 op)  
24 valmennustuntia + 18 projektituntia

Osaamistavoitteet ja sisältö:

The aim is to improve the command of English in communicating effectively with international business associates and appreciating how culturally determined values and stereotypes affect business styles.

The participants get to know the terminology of international business and deepen their knowledge on cultural issues connected with cross-cultural sales and marketing. They are able to adapt to the communication and behaviour of customers in different cultural contexts and work in and lead cross-cultural project teams and take into account and make use of the cultural diversity.

Toteutus

Valmennustunnit ovat klinikkatyyppisiä. Niissä työstetään yrityksille ja yhteisöille tehtävien todellisten toteutusten englanninkielistä materiaalia ja käydään läpi kyseisiin tapauksiin liittyvää teoriaa ja käytännön tekemistä.

Kouluttaja, ohjaaja

Lehtori Satu Huusari, Savonia

Työssäoppiminen (10 op)  
420 tuntia

Osaamistavoitteet ja sisältö

Suoritus

Työssäoppimispaikka hankitaan mahdollisimman pian, mutta viimeistään tammikuun alkuun mennessä. Tämän jälkeen suunnittelutehtävästä laaditaan ennen työssäoppimisjaksoa työ- tai projektisuunnitelma sekä perehdytään tehtävän aihealueeseen ja taustatietoihin projektituntien aikana.

Jokaiselle työssäoppijalle nimetään oma yhteyshenkilö Savoniassa, joka voi tarvittaessa opastaa ja ohjata auttaa työssäoppimispaikan kehittämistehtävän tai työtehtävien suorittamisen kanssa tai etsiä tarvittavan asiantuntemuksen Savoniasta.

Työssäoppimisjakson lopulla on kolmikantakeskustelu työssäoppimispaikan esimiehen tai kehittämistehtävää ohjaavan henkilön, kurssilaisen ja Savonian edustajan kanssa.

Työssäoppimisen koordinaattori  
TKI asiantuntija Petteri Heino, Savonia

Lisätietoja

- koulutuksen vastuuhenkilö,  
TKI asiantuntija Petteri Heino  
puh. 044 785 6759  
s-posti: [petteri.heino@savonia.fi](mailto:petteri.heino@savonia.fi)
- koulutuksen vastuuopettaja  
Yliopettaja Olli-Pekka Kähkönen  
puh. 044 785 6752  
s-posti: [olli-pekka.kahkonen@savonia.fi](mailto:olli-pekka.kahkonen@savonia.fi)
- opintoneuvoja Marja Ronkainen  
puh. 044 785 6753  
s-posti: [marja.ronkainen@savonia.fi](mailto:marja.ronkainen@savonia.fi)
- [www.savonia.fi](http://www.savonia.fi)

Savonia-ammattikorkeakoulu, Tekniikka