



UPTSS VOSPOT KOULUTUSOHJELMAN
OPETUSSUUNNITELMA

Sähkötekniikan koulutusohjelma

1. TEKEMINEN ON SALLITTUA INSINÖÖRIKOULUTUKSESSA – CDIO	2
2. KOULUTUSOHJELMAN ESITTELY	3
2.1. Tavoitteet ja tehtäväalat	3
2.2. Suuntautumisvaihtoehdot.....	4
2.3. Osaamisprofiili	10
3. OPINTOJEN RAKENNE KAAVIONA	13
4. OPINTOJEN JAKSOTUS TAULUKKONA.....	15
4.1. Sähkövoimatekniikan suuntautumisvaihtoehto	15
4.2. Sähkövoimatekniikka, tuotantopainotteinen.....	18
4.3. Automaatiotekniikan suuntautumisvaihtoehto	21
4.4. Automaatiotekniikka, tuotantopainotteinen.....	24
5. KOULUTUSOHJELMAN OPINTOJAKSOKUVAUKSET VUOSITEEMOITTAIN	27
5.1. Ensimmäisen vuoden teema, osaamisen perustaminen ja opintojaksokuvaukset	27
5.2. Toisen vuoden teema, osaamisen laajentaminen ja opintojaksokuvaukset.....	37
5.3. Kolmannen vuoden teema, osaamisen soveltaminen ja käyttöönotto ja opintojaksokuvaukset	56
5.4. Neljännen vuoden teema, osaamisen syventäminen ja opintojaksokuvaukset	69
6. MATRIISIMALLIT OPETUSSUUNNITELMÄN JÄSENTÄMISEKSI.....	72

1. TEKEMINEN ON SALLITTUA INSINÖÖRIKOULUTUKSESSA – CDIO

Tekniikan alalla tekeminen on sallittu. Sinulla on "Licence to learn" ja valmistut uuden sukupolven insinööriksi.

Opetussuunnitelma tukee insinöörin työtehtävissä tarvittavien tietojen ja taitojen kehittymistä mukailemalla kansainvälistä insinöörikoulutuksen kehystä. Käytännössä se näkyy siten, että opit hahmottamalla (C = conceive), suunnittelemalla (D = design), toteuttamalla (I = implement) ja käyttämällä (O = operate). Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu on osa laajaa kansainvälistä insinöörikoulutuksen kehittäjäverkostoa (CDIO, www.cdio.org), jossa on yli 50 jäsentä 25 eri maasta.

Työelämässä tarvittavien valmiuksien kehittymistä tukevat monet oppimisprojektit ja opiskelijoiden aktivointi eri tavoin opintojen aikana. Jo ensimmäisenä lukuvuotena opintoihin sisältyy orientoiva insinööriopintoihin johdattava projekti, jonka yhteydessä voit käytännössä opetella jotakin tulevien opintojesi kannalta keskeistä asiaa. Projekteja tehdään yhdessä, pienissä tiimeissä, joissa voit oppia tuntemaan opiskelutovereitasi ja kehittää osaamistasi tulevaisuutta varten. Opit suunnittelemaan ajankäyttöä ja pääset harjoittelemaan erilaisia työtilanteita varten. Työnantajat arvostavat sitä, että valmistuva insinööri kykenee toimimaan erilaisten ihmisten kanssa, sopeutuu muutoksiin ja pystyy tuomaan esille omaa osaamistaan eri tilanteissa. Myöhempinä vuosina opetusohjelmaan sisältyy myös suunnittelusta toteutusvaiheeseen eteneviä projekteja, joilla on ulkoinen asiakas. Käytännössä asiakas voi olla toimialan jokin TKI-hanke (TKI = tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminta) tai alueen yritys. Asiakasprojektit ovat sinulle näytönpaikkoja, jotka voivat avata ovia myös harjoitteluun ja tulevaisuudessa jopa opinnäytetyöhön.

Opetussuunnitelma on rakenteeltaan osaamisperustainen. Käytännössä se tarkoittaa sitä, että eri vuosille sijoittuvat opinnot on ryhmitelty aihepiireittäin isommiksi kokonaisuuksiksi niitä yhdistävien vuositeemojen mukaan. Osaamisesi kasvaa siten vähitellen insinöörin tehtäviin. Ensimmäisen vuoden teema on *Osaamisen perustaminen*, jolloin painopiste on tiettyjen perusasioiden oppimisessa. Toisena vuonna teemana on *Osaamisen laajentaminen*, jolloin opitaan mm. käyttämään tiettyjä ammattisovelluksia. Kolmannen vuoden aiheena on *Osaamisen soveltaminen ja käyttöönotto* ja neljännen vuoden *Osaamisen syventäminen*.

Uuden sukupolven insinöörit tarvitsevat CDIO-taitoja, jotka koostuvat kolmesta osa-alueesta:

1. Henkilökohtainen osaaminen: insinöörin tehtävissä vaadittava päättely- ja ongelmanratkaisutaito, kokonaisuuksien hahmottaminen, kokeilu ja tiedonhankinta, luovuus, kriittisyys ja ammattietiikka.
2. Ihmissuhdetaidot: vuorovaikutus- ja tiimityötaidot, johtaminen ja kommunikointi eri tilanteissa.
3. Tuotteistaminen: tuotteiden ja systeemien rakentamisen taito hahmottelusta ja ideoinnista käyttöönottoon eri ympäristöissä (yritykset ja muut organisaatiot).

2. KOULUTUSOHJELMAN ESITTELY

Sähkötekniikan koulutusohjelman opetussuunnitelma määrittelee tutkinnon osaamistavoitteet ja kuvaa opiskelijoille suunnitellun ammatillisen kasvun ja oppimisen prosessin. Sen laadinnan lähtökohdaksi on työelämän kehittämisen tarve lähtien tulevien opiskelijoiden tiedoista ja taidoista sekä ammattikorkeakoulun strategisista valinnoista.

2.1. Tavoitteet ja tehtäväalat

Koulutusohjelmasta valmistuvilla insinööreillä on sähköalan teoreettisen perustan lisäksi käytännön osaaminen teollisuudessa käytettävien sähkötekniisten järjestelmien toimintaperiaatteista ja rakenteista, suunnittelusta, asennuksista, käyttöönotosta, testauksista ja kunnossapidosta. Sähköinsinöörin on näihin tietoihin tukeutuen kyettävä jo lyhyen työkokemuksen jälkeen itsenäisesti soveltamaan oman osaamisalueensa tietämystä huomioiden energiatehokkuus, uusiutuvat energian käyttötavat ja ympäristöä säästävät kestävä kehityksen periaatteet.

Sähköinsinöörit toimivat työyhteisöissä alansa asiantuntijoina, projekti-insinööreinä tai –päälliköinä, työnjohtajina, itsenäisinä yrittäjinä tai johtotehtävissä osana työyhteisöä. Tämä edellyttää hyviä viestintä- ja vuorovaikutustaitoja ja usein myös vieraalla kielellä kommunikointia. Lisäksi sähköinsinööriltä odotetaan paineensietokykyä, kykyä tuottaa alan sähkötekniisiä dokumentteja ja ajantasaista raportointia. Koulutus kehittää valmistuvaa insinööriä edellä kuvattujen valmiuksien lisäksi näkemään laajoja kokonaisuuksia ja asiayhteyksiä, joihin sisältyy niin ympäristön suojeleminen, energian säästö kuin työyhteisön ihmissuhteet ja yhteiskunnalliset näkökohdat. Koulutus antaa myös valmiudet hankkia myöhemmin pätevyydet sähköteknisten johtajien ja käytön johtajien tehtäviin sekä urakointioikeuksiin.

Sähkötekniikan koulutusohjelmassa opinnot voidaan suunnata automaatioon tai sähkövoimatekniikkaan. Koulutusohjelma koostuu pakollisista perusopinnoista ja ammattiopinnoista yhteensä 180 opintopistettä, joiden tavoitteena on antaa vahva pohja erilaisissa sähköinsinöörin tehtävissä toimimiseen. Näihin opintoihin sisältyy ryhmäytymistä, tiimi- ja projektityötaitoja valmentavat orientaatio- ja ammattiaiainprojektit. Suuntaavat opinnot ovat 63 op:n kokonaisuus, josta opiskelija voi valita 27 op:ttä syventävistä suuntaavista ammattiaiainmoduuleista. Insinöörimäiseen työskentelyyn valmentavaa projektimuotoista opiskelua on opintoihin sisällytetty yhteensä 21 op verran. Lisäksi opiskelija valitsee 15 op:n vapaasti valittavat opinnot joko omasta tai muista oppilaitoksista. Tutkintoon vaadittu 240 op:n kokonaisuus täyttyy, kun edellä mainittuihin opintopisteisiin lisätään 30 op:n ammatillinen työharjoittelu ja 15 op:n opinnäytetyö.

Sähkötekniikan suuntautumisvaihtoehdoissa teorian opiskelua tuetaan lasku- ja suunnitteluharjoituksilla, sekä ryhmätöinä toteutettavilla harjoituksilla ja käytännön töinä uusinta teknikkaa edustavissa sähkötekniikan laboratoriotiloissa. Läpi opiskelun sisältyvissä projektitöissä opiskelijat harjaantuvat projektimuotoisten oppimistehtävien kautta työelämän projekteihin. Halutessaan opiskelija voi toisen vuoden jälkeen valita tuotantopainotteisen tutkinnon, jossa työharjoittelun osuus on tavanomaista suurempi. Osa opinnoista voidaan toteuttaa osittain englannin kielisinä kansainvälisessä opiskeluryhmässä toisen vuoden keväänä.

Tutkinnon voi suorittaa myös aikuisryhmässä monimuoto-opintoina, jolloin itsenäisen työskentelyn osuus painottuu. Opinnoista noin puolet opinnoista toteutetaan virtuaalisesti [Moodlen](#) ja [LearnLincin](#) avulla.

Valmistuvaa insinööriä luonnehtiva osaamislupaus:

Valmistuvilla insinööreillä on alan tekniikan hyvä teorian ja käytännön osaaminen ja kyky työskennellä projekteissa erilaisissa työryhmissä hyvät työyhteisö- ja vuorovaikutustaidot omaten, sekä hyvät valmiudet itsenäiseen työskentelyyn ja päätöksentekoon.

2.2. Suuntautumisvaihtoehdot

Automaatiotekniikan suuntautumisvaihtoehto

Koulutuksen tavoitteena on antaa hyvät mahdollisuudet paneutua alan käytännön tehtäviin jo opiskeluaikana ja antaa opiskelijoille riittävät teoreettiset ja käytännön valmiudet automaatioalan työtehtäviin. Automaatiotekniikan suuntautumisvaihtoehdossa annetaan tuleville insinööreille hyvä alan ammatillinen tietous teollisuudessa prosesseista, laitteista ja ohjausjärjestelmien rakenteista, toimintaperiaatteista, käytöstä, suunnittelusta ja toteutuksesta, jotta hän voisi toimia automaatioalan tehtävissä.

Halutessaan opiskelija voi valita toisen vuoden jälkeen tuotantopainotteisen tutkinnon, jossa työharjoittelun laajuus on 60 opintopistettä.

Opiskelija perehtyy teollisuuden prosesseihin ja ohjausjärjestelmiin käytön, suunnittelun käyttöönoton ja käynnissäpidon näkökulmista. Opetuksessa käytetään eri laboratorioden nykyaikaisia laitteistoja, ohjaus- ja automaatiojärjestelmiä teoriaopintojen tukemiseen ja käytännön laitemaailman tuntemiseen. Laboraatiotiloissa tutkitaan logiikoiden, automaatiojärjestelmien ja kenttäväylien sekä mittauksien ja prosessien ominaisuuksia ja toteutuksia. Etävalvontaa ja ohjausta opiskellaan käytännön toteutuksia tehden metsoDNA- ja ABB-automatiorjärjestelmillä laitekytkennöistä ohjelmistojen testaukseen ja käyttöönottoon. Sääntötekniikkaa opiskellaan käytännön läheisesti automaatiojärjestelmällä ohjatun vesiprosessin avulla.

Automaation suuntautumisvaihto perehdyttää opiskelijalle teollisuusprosessien käytännön tuntemusta prosessi-, laite- ja ohjausjärjestelmätasolla. Opiskelija tutustuu automaatioon eri oppiaineiden kautta tarkoituksena koota opittu tieto sellaiseksi kokonaisuudeksi, jonka turvin opiskelija voi toimia työelämässä. Merkittävässä roolissa ovat käytännön projektityöt, joiden avulla opiskelija oppii käytännössä prosessi-, laite ja järjestelmäosaamista. Opiskelija oppii lukemaan ja tuottamaan teknisiä dokumentteja, toimimaan yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa sekä työskentelemään itsenäisesti ryhmissä. Projektitöissä koulussa opittuja tietoja sovelletaan eri yhteistyökumppaneilta saatujen toimeksiantojen parissa. Tavoitteena on tuottaa automaatioalan työtehtävissä itsenäisesti toimivia opiskelijoita, joilla on opintojen kautta saatua käytännön suunnittelu- ja projektikokemusta parantaen näin ollen heidän työllistymismahdollisuuksia valmistumisen jälkeen.

Suuntautumisvaihtoehto antaa valmiuksia seuraaviin työtehtäviin:

- automaatioalan työnjohtotehtävät
- asiantuntijatehtävät
- suunnittelija
- projekti-insinööri, projektikoordinaattori
- myyntitehtävät

Suuntautumiseen sisältyvät syventävät suuntaavat ammattiainemoduulit, joista prosessiautomaatio on pakollinen ja seuraavista moduuleista on vaihtoehtoisesti valittavissa 2 moduulia.

- Prosessiautomaatio 15 op
- Ohjaustekniikka 15 op
- Sulautetut järjestelmät 12op
- Kaivannaisalan suuntaava moduuli 15 op

Sähkövoimatekniikan suuntautumisvaihtoehto

Koulutuksen tavoitteena on antaa hyvät mahdollisuudet paneutua alan käytännön tehtäviin jo opiskeluaikana ja antaa opiskelijoille riittävät teoreettiset ja käytännön valmiudet sähkövoimaa- alan työtehtäviin.

Halutessaan opiskelija voi valita toisen vuoden jälkeen tuotantopainotteisen tutkinnon, jossa työharjoittelun laajuus on 60 opintopistettä.

Sähkövoimatekniikan suuntautumisvaihtoehdosta valmistuvat sähkövoimainsinöörit saavat opiskeluaikanaan vahvat tiedot ja taidot sähkövoimatekniikasta, sähkökäytöistä ja - verkoista, teollisuuden ja kiinteistöjen sähköistyksistä, asennuksista ja niiden suunnittelusta sekä sähkön jakelutekniikasta. Opintoihin sisältyy nykyaikaisten energian tuotantojärjestelmien sähkön tuotanto ja siirto. Opiskelija voi rakentaa omaa asiantuntijuuttaan ja vahvistaa erityisosaamistaan ammatillisten suuntaavien moduulien valinnoillaan erikoistuen mm kiinteistöjen sähköistykseen, sähköautomaatioon, sähkön jakelutekniikkaan, ohjaustekniikkaan tai yrittäjyyteen. Lisäksi opiskelijoille tarjotaan valmentavaa koulutusta ja mahdollisuus suorittaa valtakunnallinen sähköturvallisuustutkinto.

Merkittävässä roolissa ovat käytännön läheiset laboraatio- ja projektityöt, joiden avulla opiskelija oppii käytännössä prosessi-, laite ja järjestelmäosaamista. Opiskelija oppii lukemaan ja tuottamaan teknisiä dokumentteja, toimimaan yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa sekä työskentelemään itsenäisesti ryhmissä. Projektitöissä koulussa opittuja tietoja sovelletaan eri yhteistyökumppaneilta saatujen toimeksiantojen parissa. Tavoitteena on tuottaa sähkövoimaa- alan työtehtävissä itsenäisesti toimivia opiskelijoita, joilla on opintojen kautta saatua käytännön suunnittelu- ja projektikokemusta parantaen näin ollen heidän työllistymismahdollisuuksia valmistumisen jälkeen.

Suuntautumisvaihtoehto antaa valmiuksia seuraaviin työtehtäviin:

- sähkötöiden työnjohtotehtävät
- asiantuntijatehtävät
- suunnittelutehtävät
- projekti-insinööri, projektikoordinaattori
- myyntitehtävät
- sähköurakointi, -tarkastus, käytönkohtaja, sähkötöiden johtaja

Suuntautumiseen sisältyvät syventävät suuntaavat ammattiainemoduulit, joista sähkövoimatekniikka on pakollinen ja seuraavista moduuleista on vaihtoehtoisesti valittavissa 2 moduulia.

- Sähkövoimatekniikka 15 op
- Kiinteistösähköistys 15op
- Sähkön jakelu 12op
- Ohjaustekniikka 12 op

- Kaivannaisalan suuntaava moduuli 15 op

Syventävät suuntaavat ammattiopinnot

Sähkövoimatekniikka, Mod 1, 15 op, pakollinen

Sähkövoimatekniikan syventävän ammattiainemoduulin tavoitteena on perehdyttää opiskelija sähköasennus- ja sähkövoiman käyttötekniikkaan sekä sähköverkkoihin. Opiskelija tutustuu sähkövoimatekniikkaan eri ammattiaineiden kautta tarkoituksena koota opittu tieto sellaiseksi kokonaisuudeksi, jonka turvin opiskelija voi toimia työelämässä sähköturvallisuusmääräysten edellyttämällä tavalla sähkövoimainsinöörin työtehtävissä. Tässä suuressa roolissa ovat käytännön projektityöt, joiden avulla opiskelija saa kokemusta suunnittelu-valmistusketjusta kaikkine työvaiheineen. Opiskelija oppii tekemään ja tuottamaan teknisiä dokumentteja, toimimaan yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa sekä työskentelemään itsenäisesti ryhmissä. Pääpaino on koulussa opittujen asioiden soveltamisessa eri yhteistyökumppaneilta saatujen toimeksiantojen parissa.

Tavoitteena on antaa valmistuville insinööreille valmiudet toimia itsenäisesti sähköalan työtehtävissä parantaen ja laajentaen näin heidän työllistymismahdollisuuksia valmistumisen jälkeen.

Ennen moduulia suoritettavat suuntaavat opinnot:

- edeltävät ja suuntaavat ammattiopinnot

Moduuliin sisältyvät syventävät opintojaksot:

- 3S2310 Teollisuuslaitosten sähkö- ja energiajärjestelmät
- 3S2311 Sähkönjakelu ja verkot
- 3S2312 Sähkövoiman käyttötekniikat
- 3S2313 Sähköasennusten käyttöönotto ja huolto
- 3S2314 Sähkövoimatekniikan laboraatiot

Kiinteistösähköitys, Mod 2, 15 op

Kiinteistösähköistykseen syventävän ammattiainemoduulin tavoitteena on perehdyttää opiskelija kiinteistöjen sähköasennuksiin, suunnitteluun ja kiinteistösähköistykseen ja LVI- asennuksiin, kiinteistöjen heikkovirtajärjestelmiin ja kiinteistöautomaatioon. Opiskelija tutustuu kiinteistösähköistykseen eri ammattiaineiden kautta tarkoituksena koota opittu tieto sellaiseksi kokonaisuudeksi, jonka avulla opiskelija voi toimia työelämässä sähköturvallisuusmääräysten edellyttämällä tavalla sähkövoimainsinöörin työtehtävissä kiinteistösähköityksessä.

Tavoitteena on antaa valmistuville insinööreille valmiudet toimia itsenäisesti sähköalan työtehtävissä parantaen ja laajentaen näin heidän työllistymismahdollisuuksia valmistumisen jälkeen. Kiinteistösähköistykseen syventävä moduuli antaa opiskelijalle ammatillisen valmiuden toimia sähköpätevyudet saavutettuaan itsenäisenä yrittäjänä.

Ennen moduulia suoritettavat suuntaavat opinnot:

- edeltävät ja suuntaavat ammattiopinnot

Moduuliin sisältyvät syventävät opintojaksot:

- 3S2320 Kiinteistöjen sähköasennukset
- 3S2325 Kiinteistöjen sähkösuunnittelu
- 3S2326 Kiinteistöjen tietotekniikka ja heikkovirtajärjestelmät
- 3S2323 LVI- ja kiinteistö sähköistys
- 3S2324 Kiinteistöautomaatio

Sähköjakelu, Mod 3, 12 op

Sähköjakelun syventävän ammattiainemoduulin tavoitteena on perehdyttää opiskelija sähköverkkoihin, sähköjakelun suunnitteluun ja voimansiirtoon ja relesuojauksiin. Opiskelija tutustuu sähköjakeluun eri ammattiaineiden kautta tarkoituksena koota opittu tieto sellaiseksi kokonaisuudeksi, jonka avulla opiskelija voi toimia työelämässä sähköturvallisuusmääräysten edellyttämällä tavalla sähkövoimainsinöörin työtehtävissä sähköjakelulaitoksissa.

Tavoitteena on antaa valmistuville insinööreille valmiudet toimia itsenäisesti sähköalan työtehtävissä parantaen ja laajentaen näin heidän työllistymismahdollisuuksia valmistumisen jälkeen.

Ennen moduulia suoritettavat suuntaavat opinnot:

- edeltävät ja suuntaavat ammattiopinnot

Moduuliin sisältyvät syventävät opintojaksot:

- 3S2330 Sähköjakelun suunnittelu
- 3S2331 Voimasiirto ja relesuojaus
- 3S2332 Sähköjakelutekniikan laboraatiot
- 3S2338 Suuntaava työelämäprojekti 2 (kaikille pakollinen)

Prosessiautomaatio, Mod 4, 15 op

Prosessiautomaation syventävän ammattiainemoduulin tavoitteena on perehdyttää opiskelija prosessiautomaatioon ja automaatiojärjestelmiin. Opiskelija tutustuu prosessiautomaatioon eri ammattiaineiden kautta tarkoituksena koota opittu tieto sellaiseksi kokonaisuudeksi, jonka avulla opiskelija voi toimia automaatioinsinöörin työtehtävissä prosessiteollisuuden hyvällä tuntemuksella. Tässä suuressa roolissa ovat käytännön projektityöt, joiden avulla opiskelija saa kokemusta suunnittelu-valmistusketjusta kaikkine työvaiheineen. Opiskelija oppii tekemään ja tuottamaan teknisiä dokumentteja, toimimaan yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa sekä työskentelemään itsenäisesti ryhmissä. Pääpaino on koulussa opittujen asioiden soveltamisessa eri yhteistyökumppaneilta saatujen toimeksiantojen parissa.

Tavoitteena on antaa valmistuville insinööreille valmiudet toimia itsenäisesti automaatioalan työtehtävissä parantaen ja laajentaen näin heidän työllistymismahdollisuuksia valmistumisen jälkeen.

Ennen moduulia suoritettavat suuntaavat opinnot:

- edeltävät ja suuntaavat ammattiopinnot

Moduuliin sisältyvät syventävät opintojaksot:

- 3S2350 The Basics of Industrial Processes
- 3S2351 Prosessiautomaatio
- 3S2352 Prosessiautomaation laboraatiot
- 3S2353 Automaatiojärjestelmät 1
- 3S2354 Automaatiojärjestelmät 2

Ohjaustekniikka, Mod 5, 12 op

Ohjaustekniikan syventävän ammattainemoduulin tavoitteena on perehdyttää opiskelijäsähköalan ohjausjärjestelmiin. Opiskelija tutustuu ohjaustekniikkaan sähköalalla eri ammattiaineiden kautta tarkoituksena koota opittu tieto sellaiseksi kokonaisuudeksi, jonka avulla opiskelija voi toimia laajasti insinöörin työtehtävissä. Moduuli soveltuu sekä sähkövoima- että automaatioalan opiskelijoille.

Tavoitteena on antaa valmistuville insinööreille valmiudet toimia itsenäisesti automaatioalan työtehtävissä parantaen ja laajentaen näin heidän työllistymismahdollisuuksia valmistumisen jälkeen.

Ennen moduulia suoritettavat suuntaavat opinnot:

- edeltävät ja suuntaavat ammattiopinnot

Moduuliin sisältyvät syventävät opintojaksot:

- 3S2360 Mekatroniikan perusteet
- 3S2361 Konenäkö
- 3S2362 Ohjaustekniikka
- 3S2363 Sähköautomaation ohjausjärjestelmät

Sulautetut järjestelmät, Mod 6, 12 op

Sulautettujen järjestelmien syventävän ammattainemoduulin tavoitteena on perehdyttää opiskelija sulautettuihin järjestelmiin ja niiden sovelluksiin sähköalalla. Opiskelija tutustuu sulautettuihin järjestelmiin eri ammattiaineiden kautta tarkoituksena koota opittu tieto sellaiseksi kokonaisuudeksi, jonka avulla opiskelija laajentaa automaatioalan osaamistaan.

Tavoitteena on antaa valmistuville insinööreille valmiudet toimia itsenäisesti sähköalan työtehtävissä parantaen ja laajentaen näin heidän työllistymismahdollisuuksia valmistumisen jälkeen.

Ennen moduulia suoritettavat suuntaavat opinnot:

- edeltävät ja suuntaavat ammattiopinnot

Moduuliin sisältyvät syventävät opintojaksot:

- 3S2373 C++ ohjelmoinnin perusteet
- 3S2370 Automaation tietoturva
- 3S2371 Sähköautomaation sulautetut sovellukset
- 3S2372 Langattomat järjestelmät

Kaivannaisalan suuntaava moduuli, Mod 7, 15 op

Kaivannaisalan suuntaavan ammattiainemoduulin tavoitteena on perehdyttää opiskelija kaivannaisalan perusteisiin soveltavina oman alan erityiskysymyksiin. Opiskelija tutustuu kaivannaistekniikkaan eri ammattiaineiden kautta tarkoituksena koota opittu tieto sellaiseksi kokonaisuudeksi, jonka avulla opiskelija laajentaa ammatillista osaamistaan. Kaivosalan opinnoissa käydään läpi yleisen kaivostekniikan perusteet, prosessit, koneet ja laitteet alan tekniseksi perustaksi. Yksi tärkeimmistä aiheista on turvallisuus kaivosalalla lisääntyvän etäohjauksen ja automaation liikuttaessa massiivisia koneita ja laitteita. Kaivostoiminnan taloudellisen kannattavuuden pohjan luo hyvä asiantuntijuus kunnossapidossa. Ympäristöä säästävää kestävä kehityksen periaate huomioi energiatehokkuuden lisäämisen tehostamalla prosessitoimintoja. Opiskelussa huomioidaan erityisesti paremman hyötysuhteen kone- ja moottoritekniikan käyttö suunniteltaessa kaivoksen prosessitekniikkaa ja erityisesti kuljetintekniikkaa. Kaivosalan mittaus- ja tiedonkeruu sekä tiedon analysointi kuuluvat opintokokonaisuuteen. Myös toimintavarmuus ja elinkaariajattelu ovat opiskeltavia asiakokonaisuuksia oman osaamisalan erityiskysymysten lisäksi.

Tavoitteena on antaa valmistuville insinööreille valmiudet toimia itsenäisesti oman työtehtävissä kaivannaisalalla parantaen ja laajentaen näin heidän työllistymismahdollisuuksia valmistumisen jälkeen.

Ennen moduulia suoritettavat suuntaavat opinnot:

- edeltävät ja suuntaavat ammattiopinnot

Moduuliin sisältyvät syventävät opintojaksot:

- 3M2010 Kaivannaisalan perusteet 3op
- 3M2011 Prosessit ja laitteet 3op
- 3M2012 Kaivos- ja työturvallisuus 3op
- 3M2013 Kunnossapito (mek. ja sähköaut.kupi) 3op
- 3M2015 Sähköistys ja laiteautomaatio kaivannaisalalla

2.3. Osaamisprofiili

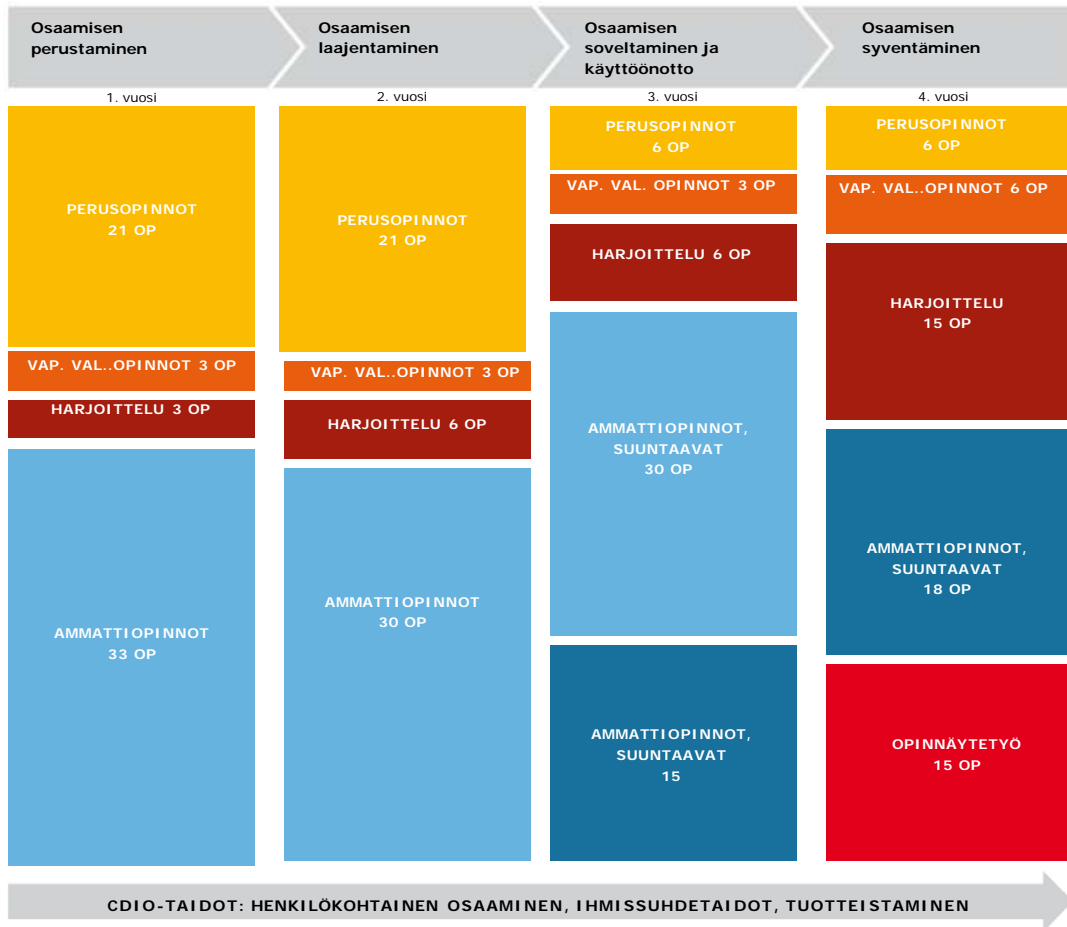
OSAAMISPROFIILI Sähkötekniikan koulutusohjelma	OSAAMISALUEEN KUVAUS Tiedollinen ja taidollinen osaaminen
Yleiset työelämävalmiudet	
Oppimisen taidot	<ul style="list-style-type: none"> - oppii itselleen soveltuvat opiskelutaidot - osaa kehittää osaamistaan ja oppimistapojaan - osaa arvioida oppimistaan - osaa hankkia, käsitellä ja arvioida tietoa kriittisesti - kykenee ottamaan vastuuta ryhmän oppimisesta ja opitun jakamisesta
Eettinen osaaminen	<ul style="list-style-type: none"> - osaa toimia ammattialansa eettisten periaatteiden mukaisesti - ymmärtää toimintansa seuraukset ja kykenee ottamaan vastuun omasta toiminnastaan ja sen seurauksista - osaa ottaa muut huomioon työskentelyssään - osaa soveltaa tasa-arvoisuuden periaatteita - osaa soveltaa kestävän kehityksen periaatteita
Työyhteisöosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> - osaa toimia työyhteisön jäsenenä ja edistää yhteisön hyvinvointia - osaa toimia työelämän viestintä- ja vuorovaikutustilanteissa - osaa hyödyntää tieto- ja viestintätekniikkaa oman alansa tehtävissä - kykenee luomaan henkilökohtaisia työelämäyhteyksiä ja toimimaan verkostoissa - osaa työskennellä projekteissa - osaa tulokseen johtavan tiimityöskentelyn periaatteet, osaa toimia ryhmän jäsenenä tiimin eri rooleissa - kykenee työn johtamiseen ja itsenäiseen työskentelyyn asiantuntijatehtävissä
Innovaatio-osaaminen	<ul style="list-style-type: none"> - kykenee luovaan ongelmanratkaisuun ja työtapojen kehittämiseen - osaa soveltaa tekniikkaa luovasti ongelman ratkaisussa - osaa toteuttaa tutkimus-, kehittämishankkeita soveltaen alan olemassa olevaa tietoa ja menetelmiä - osaa etsiä asiakaslähtöisiä, kestäviä ja taloudellisesti kannattavia ratkaisuja
Kansainvälistymis-osaaminen	<ul style="list-style-type: none"> - omaa alansa työtehtävissä ja niissä kehittämisessä tarvittavan kielitaidon - kykenee monikulttuuriseen yhteistyöhön - osaa ottaa työssään huomioon kansainvälisyyskehityksen vaikutuksia ja mahdollisuuksia
Sähkötekniinen ja muu perusosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> - osaa soveltaa luonnontieteellistä ja sähkötekniistä ajattelua ja yleisiä lainalaisuuksia teknisessä suunnittelussa, toteutuksessa, tuotekehityksessä ja ongelmanratkaisussa - pystyy kommunikoimaan muiden alojen asiantuntijoiden ja toimijoiden kanssa - osaa soveltaa ajattelua sähköturvallisuuden ylläpidossa sekä sähköjärjestelmien suunnittelussa ja rakentamisessa
Suunnitteluosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> - osaa suunnitella automaatio- ja sähköistysjärjestelmiä eri teollisuuden aloille, sähköntuotantoon ja jakeluun sekä

	<p>kiinteistösähköistykseen</p> <ul style="list-style-type: none"> - hallitsee sähkötekniisten järjestelmien kokonaisuuden ja turvallisuuden - osaa käyttää yleisimpiä suunnittelutyökaluja
Sähkö- ja laiteturvallisuuden osaaminen	<ul style="list-style-type: none"> -ymmärtää sähköturvallisuuteen vaikuttavat tekijät, sähköturvallisuuden ylläpidon, lainsäädännön sekä viranomais määräykset - osaa sähkötekniisten järjestelmien kokonaisuuden
Järjestelmäosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> -osaa sähkötekniisten järjestelmien tuotantoprosessit - osaa käyttää tarkoituksenmukaisia työkaluja suunnitelmien toteutuksessa - hallitsee projektityöskentelyn - osaa esimiestyön osana tuotannon ohjausta
Sähkönjakelu ja tuotanto	<ul style="list-style-type: none"> -ymmärtää sähkötekniisten järjestelmien koko elinkaaren - osaa soveltaa energiatehokkaita ratkaisuja muuttuvassa ympäristössä - hallitsee sähköturvallisuuden ja sähköjärjestelmien ylläpidon koko elinkaaren ajan -ymmärtää teknis-taloudelliset lähtökohdat sähkönjakelussa ja tuotannossa kestävä kehityksen periaatteen näkökulmasta
Teollisuuden sähköistys ja automaatio	<ul style="list-style-type: none"> -osaa teollisuuden sähköistys- ja automaatiojärjestelmät, ymmärtää niiden merkityksen tuotantoon - osaa alansa viestinnän asiantuntijoiden kanssa sekä suomeksi että englanniksi -osaa valita teknis-taloudellisesti prosessiin parhaiten soveltuvan ohjausjärjestelmän ja siihen liittyvät ohjelmistot ja hallitsee automaation ja sähköistuksen elinkaariajattelun
Kiinteistösähköistys	<ul style="list-style-type: none"> -osaa suunnitella, toteuttaa, käyttöönottaa ja huoltaa sekä tehdä käyttöönottomittaukset ja tarkastukset kiinteistöjen sähköistyksissä -osaa käyttää yleisimpiä sähkösuunnitteluohjelmistoja suunnittelun apuna ja projektoinnissa -osaa laatia sähköurakoinnoissa vaadittavat dokumentit ja sähköpiirrustukset -ymmärtää kiinteistösähköistuksen kokonaisuuden ja elinkaariajattelun kestävä kehityksen periaatteet huomioiden
Teollisuusprosessien osaaminen	<ul style="list-style-type: none"> -osaa yleisimmät alueen teollisuuden prosessit, tuotantoteknologiat, valmistusprosessit ja toimintaympäristöt -tuntee yleisimmät alalla toimitavat yritykset, lopputuotteet, tehtaat ja laitetoimittajat - tuntee prosessit ja osaprosessit sekä niissä käytettävät laitteet, osaprosessien toimintaperiaatteet ja niiden turvalliset käytöt - osaa automaation ja säätötekniikan prosessien ohjauksessa
Automaation sovellukset ja tietotekniikka	<ul style="list-style-type: none"> -osaa automaation ohjauslaitteiden toiminnan ja tekniikan -osaa tiedonsiirtotekniikat ja langattomat ohjaukset ja niiden tuomat haasteet kuten tietoturva ja tiedon salaus. -kykenee soveltamaan uusia sulautettuja tekniikoita ja langatonta tiedonsiirtoa automaatiassa -tuntee ethernet –tekniikan automaatiassa, OPC-palvelimet tietoturvaratkaisut, palomuurit, langattoman tiedonsiirron salaustekniikat ja C- ohjelmointi
Yrittäjyysosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> - tuntee yrittäjyyskäsitteet sähköalalla - tunnistaa omat yrittäjyysvalmiudet ja osaa

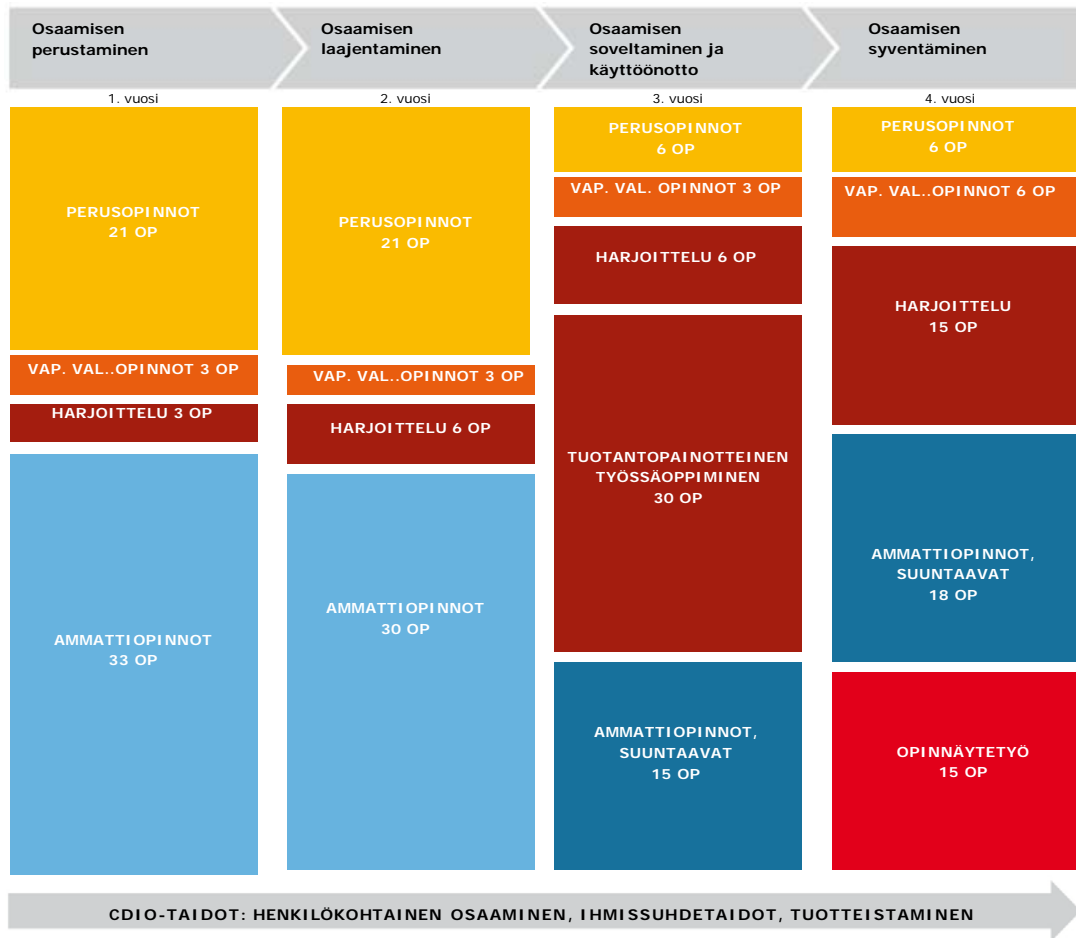
	arvioida/analysoida omia valmiuksiaan - tunnistaa yrittäjyyden vaatimat resurssit, (liike)toimintamahdollisuuksien löytäminen/tunnistaminen/hyödyntäminen eri vaiheissa -tuntee sähköalan toimintaympäristöjen yrittäjyyttä

3. OPINTOJEN RAKENNE KAAVIONA

Sähkötekniikka, perinteinen



Sähkötekniikka, tuotantopainotteinen



4. OPINTOJEN JAKSOTUS TAULUKKONA

4.1.Sähkövoimatekniikan suuntautumisvaihtoehto

SÄHKÖVOIMATEKNIikka

Koodi	Opintojakson nimi	1. vuosi		2. vuosi		3. vuosi		4. vuosi		op
		syksy 2012	kevät 2013	syksy 2013	kevät 2014	syksy 2015	kevät 2015	syksy 2016	kevät 2016	
	PERUSOPINNOT	15	6	12	9	6		6		54
	Kielet, veistintä ja vuorovaikutus									15
3Y2007	Sähkötekniikan yhteisöviestintä	3								
3Y2008	Sähkötekniikan asiantuntijaviestintä				3					
3Y2314	Svenska för elingenjörer							3		
3Y2307	English for Electrical Engineering 1			3						
3Y2308	English for Electrical Engineering 2				3					
	Matematiikka									15
3Y3100 /3S0561	Matematiikan perusteet 1 AO / Käytännön sähkötyöt YO	3								
3Y3101	Matematiikan perusteet 2	3								
3Y3102	Matematiikan jatkokurssi		3							
3Y3103	Differentiaali- ja integraalilaskenta			3						
3Y3104	Differential Equations				3					
	Fysiikka									15
3Y3200	Mekaniikan perusteet		3							
3Y3201	Sähkö- ja magneettikentät			3						
3Y3202	Lämpöoppi				3					
3Y3203	Värähtely- ja aalto-oppi					3				
3Y3204	Ympäristökemia					3				
	Oppiminen, osaaminen ja tutkimus	6						3		9
3Y2401	Opiskelutaidot ja ammatillinen kasvu	3								
3Y2306	Tiiminä projektissa	3								
3Y2407	Tiedonhaku ja tutkimustoiminnan perusteet							3		
	AMMATILLISET OPINNOT	15	18	15	15	24	21	18		126
	Yhteiset ammatilliset opinnot	15	18	15		3				51
	Yhteiset tekniikan perusteet									9
3S0560	Sähköalan tietotekniikan perusteet	3								
3S1565	Kunnossapidon perusteet					3				
3S0595	Konetekniikan perusteet			3						
	Sähköpiirien perusopinnot									24
3S0570	Sähköpiirit	3								
3S0571	Sähköpiirien laboraatiot	3								
3S0572	Vaihtosähköpiirit		3							

4.2.Sähkövoimatekniikka, tuotantopainotteinen

SÄHKÖVOIMATEKNIikka, TUOTANTOPAINOTTEINEN

Koodi	Opintojakson nimi	1. vuosi		2. vuosi		3. vuosi		4. vuosi		op
		syksy 2012	kevät 2013	syksy 2013	kevät 2014	syksy 2015	kevät 2015	syksy 2016	kevät 2016	
	PERUSOPINNOT	15	6	9	12			6		48
	Kielet, viestintä ja vuorovaikutus									15
3Y2007	Sähkötekniikan yhteisviestintä	3								
3Y2008	Sähkötekniikan asiantuntijaviestintä				3					
3Y2314	Svenska för elingenjörer							3		
3Y2307	English for Electrical Engineering 1			3						
3Y2308	English for Electrical Engineering 2				3					
	Matematiikka									15
3Y3100 /3S0561	Matematiikan perusteet 1 AO / Käytännön sähkötyöt YO	3								
3Y3101	Matematiikan perusteet 2	3								
3Y3102	Matematiikan jatkokurssi		3							
3Y3103	Differentiaali- ja integraalilaskenta			3						
3Y3104	Differential Equations				3					
	Fysiikka									9
3Y3200	Mekaniikan perusteet		3							
3Y3201	Sähkö- ja magneettikentät			3						
3Y3202	Lämpöoppi				3					
	Oppiminen, osaaminen ja tutkimus									9
3Y2401	Opiskelutaidot ja ammatillinen kasvu	3								
3Y2306	Tiiminä projektissa	3								
3Y2407	Tiedonhaku ja tutkimustoiminnan perusteet							3		
	AMMATILLISET OPINNOT	15	18	15	15		21	18		102
	Yhteiset ammatilliset opinnot	15	18	15						48
	Yhteiset tekniikan perusteet									9
3S0560	Sähköalan tietotekniikan perusteet	3								
3S0595	Konetekniikan perusteet			3						
	Sähköpiirien perusopinnot									24
3S0570	Sähköpiirit	3								
3S0571	Sähköpiirien laboraatiot	3								
3S0572	Vaihtosähköpiirit		3							
3S0573	Piirianalyysi ja muutosilmiöt			3						

3S0570	Sähköpiirit	3								
3S0571	Sähköpiirien laboraatiot	3								
3S0572	Vaihtosähköpiirit		3							
3S0573	Piirianalyysi ja muutosilmiöt			3						
3S0578	Sähkötekniikan orientaatioprojekti	3	3							
3S0568	Elektroniikan perusteiden projekti			6						
	Automaation perusopinnot									9
3S0580	Ohjaustekniikka ja anturit	3								
3S0581	Ohjelmoitavat logiikat			3						
3S0582	Automaatiotekniikan perusteet		3							
	Sähkövoimatekniikan perusopinnot									9
3S0590	Työturvallisuus sähköalalla		3							
3S0591	Sähkö- ja energijärjestelmien perusteet		3							
3S0592	Vaihtosähköpiirien ja energijärjestelmien laboraatiot		3							
	Sähkövoimatekniikan suuntaavat ammattilliset opinnot				15	21				36
3S1560	The Field Devices of Automation Installation				3					
3S1561	The Basics of Automation Installation				3					
3S1562	The Basics of Measurement and Control Systems				3					
3S1563	Laboratory Works of Automation and Control Systems				3					
3S1554	Electricity and Automation Design				3					
3S1555	Dokumentointi sähköalalla					3				
3S1556	Sähköalan suunnitteluohjelmistot ja tietotekniikka					3				
3S1557	Johtamis- ja esimiestaidot					3				
3S1568	Suuntaava työelämäprojekti 1					6				
3S1559	Sähköalan väyläratkaisut					3				
3S1560	Sähköenergian tuotantotekniikat					3				
	Syventävät suuntaavat ammattiopinnot		0		0		18	21		39
	Prosessiautomaation suuntaava moduuli						12	3		
	Ohjaustekniikka						3	12		
	Sulautetut järjestelmät / Kaivannaisalan suuntaava moduuli						3	6		
	VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT		3		3		6	3		15
	Vapaasti valittavat opinnot		3							
	Vapaasti valittavat opinnot /3S2916 AC and DC circuits/ 3K6232 Product design and development, book exam / 3S2915 Modern Power Electronics				3					

4.4. Automaatiotekniikka, tuotantopainotteinen

AUTOMAATIOTEKNIikka, TUOTANTOPAINOTTEINEN

Koodi	Opintojakson nimi	1. vuosi		2. vuosi		3. vuosi		4. vuosi		op
		syksy 2012	kevät 2013	syksy 2013	kevät 2014	syksy 2015	kevät 2015	syksy 2016	kevät 2016	
	PERUSOPINNOT	15	6	9	12			6		48
	Kielet, viestintä ja vuorovaikutus									15
3Y2007	Sähkötekniikan yhteisöviestintä	3								
3Y2008	Sähkötekniikan asiantuntijaviestintä				3					
3Y2314	Svenska för elingenjörer							3		
3Y2307	English for Electrical Engineering 1			3						
3Y2308	English for Electrical Engineering 2				3					
	Matematiikka									15
3Y3100 / 3S0561	Matematiikan perusteet 1 AO / Käytännön sähkötyöt YO	3								
3Y3101	Matematiikan perusteet 2	3								
3Y3102	Matematiikan jatkokurssi		3							
3Y3103	Differentiaali- ja integraalilaskenta			3						
3Y3104	Differential Equations				3					
	Fysiikka									9
3Y3200	Mekaniikan perusteet		3							
3Y3201	Sähkö- ja magneettikentät			3						
3Y3202	Lämpöoppi				3					
	Oppiminen, osaaminen ja tutkimus									9
3Y2401	Opiskelutaidot ja ammatillinen kasvu	3								
3Y2306	Tiiminä projektissa	3								
3Y2407	Tiedonhaku ja tutkimustoiminnan perusteet							3		
	AMMATILLISET OPINNOT	15	18	15	15		18	21		102
	Yhteiset ammatilliset opinnot	15	18	15						48
	Yhteiset tekniikan perusteet	3								
3S0560	Sähköalan tietotekniikan perusteet	3								
3S0595	Konetekniikan perusteet			3						
	Sähköpiirien perusopinnot									24
3S0570	Sähköpiirit	3								
3S0571	Sähköpiirien laboraatiot	3								
3S0572	Vaihtosähköpiirit		3							
3S0573	Piirianalyysi ja muutosilmiöt			3						

5. KOULUTUSOHJELMAN OPINTOJAKSOKUVAUKSET VUOSITEEMOITTAIN

5.1. Ensimmäisen vuoden teema ja opintojaksokuvaukset: Osaamisen perustaminen

Opintojakson nimi	Sähkötekniikan yhteisöviestintä
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2007
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija hallitsee asiakirjastandardin rakenteen ja asettelun ja osaa soveltaa sitä oman alansa liikekirjeisiin. Opiskelija osaa kirjoittaa täsmällistä ja virheetöntä suomen kieltä ja hallitsee sähkötekniikan kielen erityispiirteet. Opiskelija osaa laatia oman alansa raportteja ja työselostuksia. Opiskelija hallitsee työnhaun perusteet ja osaa laatia työhakemuksen ja ansioluettelon. Opiskelija kykenee arvioimaan omia viestintätaitojaan ja laatimaan tavoitteellisen suunnitelman niiden kehittämiseksi. Opiskelija hallitsee verkkoviestinnän ja sosiaalisen median sekä sähköpostiviestinnän perusteet.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Kirjalliset ja suulliset harjoitukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Oppimisympäristössä oleva verkkomateriaali ja tehtävät. Tukikirjallisuus: Kauppinen, Nummi, Savola, Tekniikan viestintä.	
Arviointi	
Opintojakso arvioidaan asteikolla 0 - 5. Kiitettävät tiedot: Opiskelija hallitsee hyvin sähkötekniikan alan viestinnän ja osaa toimia itsenäisesti ja luovasti erilaisissa työelämän tilanteissa. Hyvät tiedot: Opiskelija osaa sähkötekniikan alan viestinnän perusteet ja pystyy soveltamaan niitä erilaisissa työelämän tilanteissa. Tyydyttävät tiedot: Opiskelija tuntee sähkötekniikan alan viestinnän perusteet ja osaa viestiä erilaisissa työelämän tilanteissa.	
Muuta	
Kurssilla on läsnäolovelvollisuus: opiskelijan täytyy olla 80 % tunneista läsnä ja osallistua aktiivisesti opetukseen. Kaikki harjoitustyöt (sekä suulliset että kirjalliset) täytyy olla suoritettu hyväksytysti, jotta kurssista saa arvosanan.	

Opintojakson nimi	Matematiikan perusteet 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y3100
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Matematiikan kertausta ammattiopiston käyneille. Tavoitteena opiskelijan laskurutiinin lisääminen ja loogisen päättelyn kehittäminen. Aiheet:Laskimen käyttö, algebrallisten lausekkeiden käsittely, potenssit ja juuret, ensimmäisen asteen yhtälöt, yhtälöparit, suorakulmaisen kolmion trigonometriaa, prosenttien käsite.	
Opintojakson oppimismenetelmät	

Luennot ja laskuharjoitukset
Kirjallisuus ja muu materiaali
Tekniikan matematiikka 1: Henttonen,Peltomäki,Uusitalo;EDITA Moodle materiaali.
Arviointi
Tentti ja jatkuva näyttö.
Muuta
Matematiikan kertausta ammattiopiston käyneille.

Opintojakson nimi	Käytännön sähkötyöt
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S0561
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee sähköalan peruskomponentit, kuten sulakkeet, kaapelit, pistorasiat, kytkimet ja valaisimet ja niiden käyttötarkoitukset sekä keskeiset sähköturvallisuusmääräykset liittyen käytännön maallikolle sallituihin sähkötyihin. Opiskelija tuntee sähköalan perustyömenetelmät ja työvälineet. Opiskelija osaa käyttää työvälineitä oikeaoppisesti ja osaa suorittaa sähköalan peruskäytäntöjä turvallisesti.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Teorian opiskelu, käytännön harjoitustehtävät	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Ahoranta; sähköasennusten perusteet, luento- ja harjoitusmonisteen	
Arviointi	
Käytännön harjoitukset, koe. 5. Keskeisten tietojen ja taitojen soveltava osaaminen. 3.Opintojakson keskeisten tietojen ja taitojen hyvä hallinta. 1.Opiskelija tietää sähköturvallisuuden perusteet käytännön sähkötyissä ja maallikolle sallitut sähkötyöt, lisäksi opiskelija tuntee opintojaksossa sähkökomponentit ja niiden käyttötarkoitukset.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Matematiikan perusteet 2
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y3101
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena on antaa opiskelijalle valmiudet suoriutua fysiikassa ja ammattiaineissa esiintyvistä matemaattisista ongelmista. Aiheet:Toisen asteen yhtälöt, yhtälöryhmät, sähköpiirilaskuja, vektorilaskentaa, kompleksiluvut, vaihtovirtalaskuja kulmamuodossa, funktioiden kuvaajat (suora, paraabeli, sinikäyrä(vaihtosähkö)), logaritmit ja logaritmifunktiot.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot ja laskuharjoitukset	
Kirjallisuus ja muu materiaali	

Tekniikan matematiikka 1: Henttonen,Peltomäki,Uusitalo;EDITA Moodle materiaali.	
Arviointi	
Tentti.	
Muuta	
Matematiikan perusopintoja. Antaa perustiedot ja valmiudet matemaattisten ongelmien ratkaisuun ammattikorkeakoulun matemaattis-luonnontieteellisissä aineissa.	

Opintojakson nimi	Matematiikan jatkokurssi
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y3102
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena on että opiskelija ymmärtää matematiikan fysiikassa ja ammattiaineissa käytettävänä työvälineenä. Aiheet:EkspONENTTI- ja logaritmfunktiot, determinantit, matriisit, vektorien piste- ja ristitulo, sini- ja kosinilause, tilastomatematiikan perusteet.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot ja laskuharjoitukset. Taulukkolaskimen käyttö.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Tekniikan matematiikka 1: Henttonen,Peltomäki,Uusitalo;EDITA Moodle materiaali.	
Arviointi	
Tentti.Tunnilla tehtävät harjoitukset.	
Muuta	
Matematiikan soveltamista ammattiaineisiin.	

Opintojakson nimi	Mekaniikan perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y3200
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena on että opiskelija oppii fysikaalisen ajattelutavan sekä oppii ymmärtämään luonnon käyttäytymistä. Opiskelija oppii käyttämään mekaniikan perusmittavälineitä. Sisältö:laskimen käyttö, taulukkolaskimen käyttö, SI-järjestelmän perussuureet ja -yksiköt, suurelaskentaa, pistemäisen ja jäykän kappaleen mekaniikkaa: kinematiikka(liikeoppi), dynamiikka(voimaoppi), säilymlait.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset sekä laboraatiot.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Insinöörin (AMK) fysiikka osa 1: Hautala, Peltonen; LAHDEN TEHO-OPETUS Luentomateriaali	
Arviointi	
Tentti, jatkuva näyttö sekä laboratoriotyöskentely.	
Muuta	

Valmentavaa fysiikkaa jossa otetaan huomioon opiskelijoiden erilaiset matemaattiset lähtövalmiudet.

Opintojakson nimi	Opiskelutaidot ja ammatillinen kasvu
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2401
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija oppii arvioimaan omaa lähtötasoaan ja kehittymishaasteitaan, perehtyy oman ammattialansa tietoon ja käytäntöihin ja asettaa tältä pohjalta tavoitteet opinnoilleen. Opiskelija tutustuu erilaisiin oppimistyyliin sekä opiskelumenetelmiin ja erityisesti e-oppimiseen. Opiskelija harjaantuu itseohjautuvaan oppimiseen ja sisäistä yrittäjyyttä tukevaan opiskeluun kehittyäkseen alansa asiantuntijaksi tai itsenäiseksi yrittäjäksi. Hän tunnistaa työelämän haasteet ja yhteiskunnallisten muutosten vaikutukset ammattialansa kehittymiselle sekä oman alan yrittäjyydelle.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, harjoitustyöt, verkkotyöskentely	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Ilmoitetaan opintojakson alussa	
Arviointi	
Harjoitustyöt	
Muuta	

Opintojakson nimi	Tiiminä projektissa
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2306
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija hahmottaa itsensä tiimin jäsenenä ja saa välineitä tiimissä toimimiseen. Lisäksi hän saa käsityksen tiimityön perusideasta, tiimin muodostamisesta ja yhteistyötä määrittävistä pelisäännöistä. Opintojaksolla käsitellään myös projektin käsitteitä ja työmenetelmiä.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Johdantoluennot, ryhmätehtävät, projektityö, itsearviointi, vertaisarviointi.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Opintojaksolla jaettava materiaali.	
Arviointi	
Arviointi perustuu harjoituksiin ja tiiminä tehtävään harjoitustyöhön. T1: Opiskelija osaa ohjatusti hyödyntää opintojakson sisällön mukaisia asioita eri oppimistilanteissa. H3: Opiskelija osaa käyttää opintojaksolla opittuja asioita eri tilanteissa. K5: Opiskelija osaa soveltaa itsenäisesti oppimaansa oppimisprojekteissa.	
Muuta	

Opintojakso toteutetaan yhteistyössä kolmen toimialan kesken.

Opintojakson nimi	Sähköalan tietotekniikan perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S0560
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija osaa hyödyntää sähköalalla yleisesti käytettyjä toimisto-ohjelmia ja laatia työselostuksen sekä osaa auttavasti käyttää matemaattisten ja sähköisten ilmiöiden laskennan ja simuloinnin ohjelmistoja. Sisältö: Tietokoneen käyttö, toimisto-ohjelmien keskeiset ominaisuudet, sähköposti. Sähköalan simulointiohjelman ominaisuudet, piirikaavio, analysointitavat, DC-, AC- ja transienttitarkastelut, jännite- ja virtalähteet, simuloinnin asetusrivot, parametrien käyttö, tulosten tarkastelu sekä komponenttikirjastot. MathCad ohjelman ominaisuudet ja käyttö matemaattisten lausekkeiden ratkaisemisessa sisältäen matemaattisten lausekkeiden rakentamisen, ongelmien esittämisen MathCad muodossa ja ratkaisun hakemisen.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Työskentely tietokoneella ja harjoitustehtäviä, koe tietokoneella, tiedonhankinta Internetistä, ohjelmisto-oppaiden käyttö.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Tunneilla jaettava materiaali, opetusmonisteen, kirja..	
Arviointi	
Kokeet ja harjoitustyöt arvioidaan asteikolla 0-5. 5.Opiskelija hallitsee kiitettävästi opetetun aihekokonaisuuden, osaa käyttää ja hyödyntää opintojaksokokonaisuuden ohjelmistoja opiskelussa esimerkiksi raporttien ja työselostusten teossa. 3.Opiskelija osaa käyttää ja hyödyntää hyvällä tuntemuksella opintojaksokokonaisuuden ohjelmistoja opiskelussa esimerkiksi raporttien ja työselostusten teossa. 1.Opiskelija osaa käyttää ja hyödyntää opintojaksokokonaisuuden ohjelmistoja opiskelussa esimerkiksi raporttien ja työselostusten teossa.	
Muuta	
Kokeet tietokoneella mikroluokassa, kokonaisarvio muodostuu eri osa-alueiden opettajien toteuttamista osasuorituksista.	

Opintojakson nimi	Sähköpiirit
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S0570
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee ja osaa sähkötekniikan peruskäsitteet, terminologian, komponentit ja niiden ominaisuudet, sähkötekniiset suureet ja niiden yhteyden todellisiin komponentteihin sekä sähköpiirien laskennan perusteet tasavirtapiireissä. Edelleen opiskelija osaa suorittaa sähköpiireihin liittyviä laskelmia: Ohmin laki, Kirchoffin lait, sarja- ja rinnakkaispiirit, haaravirta-, silmukavirta- ja solmupistemenetelmät sekä Nortonin ja Thevenin verkkoteoreemat tasavirtapiireissä. Laskumenetelmien soveltaminen sähköpiirien ratkaisuun ja osaa valita kuhunkin piirityyppiin sopivan laskumenetelmän. Opiskelija tuntee vaihtosähkön ilmiönä, taajuuden, jaksonajan, amplitudin ja tehollisarvon.	

Opintojakson oppimismenetelmät
Luennot ja laskuharjoitukset.
Kirjallisuus ja muu materiaali
Opetusmonisteet, Sähköpiirit 1
Arviointi
Opintojakso arvioidaan asteikolla 0-5 5. Opiskelija hallitsee ja osaa opintojakson keskeiset opiskeltavat asiat, sähköpiirien suuret, sähkötekniikan ja elektroniikan komponentit, peruskytkennät ja peruslait. Opiskelija osaa suorittaa vaativia laskutoimenpiteitä sekä käyttää monipuolisesti laskinta tasavirtapiirien ratkaisussa ja osaa soveltaa oppimaansa teoriaa. 3. Opiskelija tuntee ja osaa sähkötekniikan suuret, sähkötekniikan peruskomponentit, peruskytkennät ja peruslait ja osaa suorittaa laskutoimenpiteitä sekä käyttää laskinta tasavirtapiirien ratkaisussa. 1. Opiskelija tuntee sähkötekniikan suuret sekä osaa suorittaa laskutoimituksia yksinkertaisessa tasavirtapiirien tapauksessa.
Muuta
Samanaikaisesti laboratoriotyön opintojaksolla perehdytään käytännön laboraatioissa komponentteihin, niiden kytkentöihin ja ilmiöiden mittaamiseen

Opintojakson nimi	Sähköpiirien laboraatiot
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S0571
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	Opintojakson tavoitteena on tukea ammatillisten aineiden opetusta, kehittää opiskelijan ryhmätöyövalmiuksia, opettaa työskentelemään laboratorioissa, huolehtimaan sähköturvallisuudesta ja työturvallisuudesta työskentelyn aikana ja tavanomaisimpien sähkötekniikan mittalaitteiden käytön sekä opiskelija ymmärtää yksinkertaisten tasavirtapiirien kytkentöjä. Sarjakytkentä, rinnankytkentä, sarja-rinnankytkentä, Ohmin laki, Kirchhoffin lait, oskilloskooppi, funktiogeneraattori ja työselostusten laatiminen.
Opintojakson oppimismenetelmät	Laboratoriotyöt, työselostukset ja tiedonhaku.
Kirjallisuus ja muu materiaali	Opetusmonisteet, työohjeet, laitedokumentaatio ja laboratoriotöihin liittyvien opintojaksojen materiaalit.
Arviointi	Aktiivinen osallistuminen, työskentely laboratoriossa, hyväksyttävät työselostukset ja niiden laatu. Työselostusten palautuksen myöhästymisen laskee arvosanaa ja voi aiheuttaa ääritapauksessa opintojakson hylkäämisen.
Muuta	Laboratoriotöiden aihepiirit tukevat sähköpiirien teoriaopintoja ja laskuharjoituksia.

Opintojakson nimi	Vaihtosähköpiirit
Opintojakson laajuus	3

Opintojakson koodi	3S0572
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää vaihtosähköpiirien laskentamenetelmät, osaa valita tarkoituksenmukaisen menetelmän ja soveltaa niitä, osaa soveltaa osoitinlaskentaa sekä muodostaa ja laskea sijaiskytkentöjä. Kirchhoffin lait, silmukkamenetelmä, solmupistemenetelmä, lähdemuunnokset, Theveninin ja Nortonin teoreemat, superpositio, hetkellisarvot, osoitinlaskenta, tehot, tehokerroin ja energia, haaravirtamenetelmä, vastavuoroisuusperiaate, tähtipistemenetelmä.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, itseopiskelu ja laskuharjoitukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Virtapiirit 2 Tonteri, Aura: Teoreettinen sähkötekniikka ja sähkökoneiden perusteet.	
Arviointi	
Tentti ja kotitehtävät asteikolla 0-5. 5.Vaihtosähköpiirien perussuureet, Kirchhoffin lait, impedanssi, osoitinlaskenta, haaravirtamenetelmä, silmukkamenetelmä, solmupistemenetelmä Theveninin ja Nortonin teoreemat, kerrostamismenetelmä ja tähtipistemenetelmä. Laskimen sujuva käyttö ja eri menetelmien soveltaminen vaativien tehtävien ratkaisemiseen. 3.Vaihtosähköpiirien perussuureet, Kirchhoffin lait, impedanssi, osoitinlaskenta, silmukkamenetelmä, solmupistemenetelmä, Theveninin ja Nortonin teoreemat ja menetelmien soveltaminen. 1.Vaihtosähköpiirien perussuureet, Kirchhoffin lait, impedanssi, osoitinlaskenta ja eri laskentamenetelmien soveltaminen yksinkertaisessa tapauksessa	
Muuta	
Opintojaksoon liittyy opintoja tukeva laboratorio-opintojakso.	

Opintojakson nimi	Sähkötekniikan orientaatioprojekti
Opintojakson laajuus	6
Opintojakson koodi	3S0578
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa ja ymmärtää ryhmätyöskentelyn merkityksen osana tavoitteellista ongelman ratkaisua. Opiskelija osaa etsiä teoriatietaa ongelman ratkaisun perustaksi. Opintojakso orientoi ja motivoi opiskelijaa teknisten asioiden ja ilmiöiden opiskeluun, tarkasteluun ja hyödylliseen soveltamiseen osana ongelmaperustaista oppimista. Lisäksi tavoitteena on opiskelijoiden ryhmäytyminen ja verkostoituminen, sosiaalisen tukiverkoston luominen opiskelun alkuvaiheessa sekä projektimuotoinen opiskelu. Opintojaksossa sovelletaan sähköteorian ja elektroniikan perusteita käytäntöön sekä opiskellaan perusmittaukset käytännönläheisesti. Projektissa opitaan ammattillista raportointia ja esiintymistaitoja.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, harjoitukset, tekemällä oppiminen, tiedon haku netistä.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Projektioppimisen käsikirja, Pelin Risto, luentomonisteet, datisivut netistä englannin kielinen materiaali.	
Arviointi	
Esitelmät, raportointi, projektin asiakirjojen tuottaminen, projektin hoito ja työhön osallistuminen,	

projektin tuotokset yksilönä ja ryhmänä, toimiminen ryhmän jäsenenä. 5. Osallistuu projektiryhmän toimintaan tuomalla oman panoksensa tasavertaisesti projektin toteutukseen. Osallistuu hyvällä ja kehityskykyisellä asenteella projektin kaikkien tehtäviin. 3. Osallistuu projektiryhmän toimintaan tuomalla oman panoksensa tasavertaisesti projektin toteutukseen. Osallistuu hyvällä ja kehityskykyisellä asenteella projektin kaikkien tehtäviin. 1. Osallistuu projektiryhmän toimintaan suoriutuen ryhmän jäsenelle asetetuista tehtävistä ja vastuista sekä on läsnä projektin toteutuksissa.

Muuta

Projektin tuotokset arvioidaan tapahtumapäivässä, paras toteutus palkitaan. Parhaan toteutuksen valitsee työntajien edustajaraati. Palautteen antaminen ja palautteen vastaanottaminen.

Opintojakson nimi	Ohjaustekniikka ja anturit
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S0580
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojaksojen tavoitteena on oppia tuntemaan erilaiset ohjausjärjestelmät ja ohjauspiirien rakenteet, niiden toiminta ja komponentit. Opiskelija tuntee ohjausjärjestelmien komponentit, kytkimet, näytöt, merkkivalot, anturit, kuten lähestymiskytkimet, mekaaniset rajat ja valokennot. Opiskelijalla on käsitys eri komponenttien sähköisistä ja mekaanisista ominaisuuksista ja käytöstä erilaisten koneiden ja laitteiden ohjauksessa. Sisältö: Ohjelmoitavien logiikoiden perusteet, logiikan ohjelmointi, kenttälaitteiden liittäminen ohjausjärjestelmään, ohjausjärjestelmien komponentit, niiden toiminta ja valintaan vaikuttavat tekijät. Komponenttien ominaisuudet, valinta, fyysiset mitat, sähköiset ominaisuudet, sähkötekniinen dokumentointi, ympäristöolosuhteiden vaikutukset, sähköturvallisuuden huomiointi, piirikaavioiden luku.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luentoja, harjoitustehtäviä ja laboratoriotyöskentely sekä niihin liittyvät työselostukset, tekemällä oppiminen, tiedon hankinta netistä.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Työohjeet, laitteiden esitteet, opetusmonisteet, Fonselius, Pekkola, Selosmaa, Ström, Välimaa: Automaatiolaitteet.	
Arviointi	
Koe, aktiivinen osallistuminen laboraatioihin, harjoitustyö ja työselostukset arvioidaan asteikolla 0-5. 5. Osallistuu aktiivisesti oppivalla asenteella laboraatiotöiden suorittamiseen, suoriutuu kiitettävästi harjoitustöistä ja laboratoriötöistä, huomioi yleisen sähkötyöturvallisuuden työskentelyssään, osaa kiitettävästi suunnitella ja muodostaa erilaisia ohjausjärjestelmiä halliten niiden käyttöönoton ja vianhaun sekä hallitsee aihepiirin teorian. 3. Opiskelija osoittaa hyvää ohjaustekniikan komponenttien tuntemista, osaa suunnitella ja toteuttaa pieniä ohjausjärjestelmiä turvallisuusnäkökohdat huomioiden. 1. Opiskelija suoriutuu tyydyttävästi harjoitus- ja laboratoriotehtävistä osoittaen siten tuntevansa opintojakson teoriasisällön ja sen käytännönsovellukset.	
Muuta	
Laboratoriotyöt pakollisia.	

Opintojakson nimi	Automaatiotekniikan perusteet
--------------------------	-------------------------------

Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S0582
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson tavoitteena on antaa opiskelijalle perustiedot automaation toteutustavoista, prosessiteollisuuden instrumentointilaitteista, niiden esitystavoista ja säätötekniikan perusteista siten, että opiskelija saa valmiudet ammatillisten jatkokurssien suorittamiseen sekä laboratoriotöiden tekemiseen.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot ja harjoitustyöt.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Asko K.Kippo&Aimo Tikka: Automaatiotekniikan perusteet.	
Arviointi	
Asteikolla 0 - 5, tentti ja harjoitustyöt 5.Opiskelija tuntee automaation yleisen rakenteen ja eri käyttötarkoituksiin soveltuvat säätöratkaisut ja terminologian laajasti. Hän pystyy kriittisesti tarkastelemaan tekemiensä valintojen soveltuvuutta käyttötarkoitukseen ja tekemään niihin suunnitelmallisia muutoksia ymmärtäen ilmiöiden taustalla olevan teorian. 3.Opiskelija tuntee pääsääntöisesti automaation yleisen rakenteen ja eri käyttötarkoituksiin soveltuvat säätöratkaisut ja terminologian. Hän pystyy tarkastelemaan tekemiensä valintojen soveltuvuutta käyttötarkoitukseen ja tekemään niihin muutoksia ymmärtäen ilmiöiden taustalla olevan teorian. 1.Opiskelija tuntee automaation yleisen rakenteen ja eri käyttötarkoituksiin soveltuvat säätöratkaisut ja terminologian. Osaaminen on pääasiassa kapea-alaista. Muutoksien tekeminen on mekaanista eikä perustu ilmiöiden taustalla olevan teorian ymmärtämiseen.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Työturvallisuus sähköalalla
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S0590
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tietää yleisimmät sähkötapaturmien syyt, tuntee sähkövirran fysiologiset vaikutukset sekä vaaralliset virrat ja jännitteet, osaa toimia oikein sähkötapaturman sattuessa ja antaa uhrille ensiavun (EA1). Opiskelija tuntee sähköjärjestelmien yleisen rakenteen, maadoitustavat ja kosketusjännitesuojauksen toteutuksen. Lisäksi opiskelija tuntee sähköasennuksiin ja sähkötyöturvallisuuteen liittyvän lainsäädännön ja standardit sekä sähköasennusratkaisujen ja -tekniikan perusteet (SFS6002 Sähkötyöturvallisuus).	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot ja harjoitukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Opetusmonisteet, SPR materiaali, sähköturvallisuusstandardi SFS 6002.	
Arviointi	
Opintojakso arvioidaan asteikolla hyväksyty/hylätty, osasuoritukset sähköturvallisuus ja ensiaputaidot.	

Muuta
Opintojakson tiedot ja taidot edellytetään opiskelijalta ammattiaineiden laboraatioissa. Korvaavina osasuorituksina voimassaolevat ensiaputodistus (EA1 ja sähkötyöturvallisuuskoulutus SFS6002.

Opintojakson nimi	Sähkö- ja energiajärjestelmien perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S0591
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee sähkönjakelun periaatteellisen rakenteen ja keskeiset sähköenergian tuotantotavat sekä tavallisimpien sähkökoneiden, -laitteiden ja käyttöjen toimintatavat. Opiskelija hallitsee kolmivaihejärjestelmän sekä tuntee tavanomaiset suojausmenetelmät. Suomen sähkönjakeluverkko, sähkön tuotanto ja kulutus, voimalaitosratkaisut, sähkömarkkinat, sähkölaitosautomaatio, sähköverkon suojaus, muuntajat, kolmivaihejärjestelmän laskenta.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, harjoitukset, demonstraatiot	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Aura-Tonteri: Teoreettinen sähkötekniikka ja sähkökoneiden perusteet, www-materiaali /Leena Korpinen: Sähkövoimatekniikka Opus.	
Arviointi	
Asteikolla 0 - 5, koe ja harjoitustyöt 5. Opiskelija hallitsee kiitetävällä tavalla keskeiset kurssiin kuuluvat alueet. 3. Opiskelija hallitsee hyvin keskeiset kurssiin kuuluvat alueet. 1. Oppilas hallitsee kurssin perustiedot ja osoittaa aktiivisuutta opinnoissa.	
Muuta	
Opintojaksoon liittyy laboratoriotyön opintojakso.	

Opintojakson nimi	Vaihtosähköpiirien ja energiajärjestelmien laboraatiot 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S0592
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija kykenee tekemään itsenäisesti yksinkertaisia vaihtosähköpiirien ja sähkövoimatekniikan perusmittauksia laboratorio-olosuhteissa ja ymmärtää niiden merkityksen 3-vaiheisen sähköverkon osana. Opiskeltava kokonaisuus käsittää kokonaisuuden: vaihtosähkötekniikan perusmittaukset, kela, kondensaattori ja vastus, pienen resistanssin mittaaminen, resonanssi-ilmiö, vaihesiirto, kolmivaihejärjestelmä, 1-vaiheisia tehomittauksia, 3-vaiheisia tehomittauksia, muuntajan oikosulku-, tyhjäkäynti- ja kuormituskoe, 1-vaihemittarin tutkiminen ja 3-vaihevaihemittari.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Opintojaksolla tehdään ryhmätyötä vaihtosähköpiirien ja sähkövoimatekniikan laboratoriossa ja opiskelija dokumentoi harjoitukset työselostusten muodossa. Mittauspöytäkirjat ovat osana oppimista ja ne liitetään mukaan arvioitavaksi palautettaviin työselostuksiin. Oppiminen tapahtuu itse tekemällä ja seuraamalla muiden tekemistä. Työt tehdään vastuupettajan valvonnassa ja	

kytkennät tarkistetaan aina ennen jännitteiden kytkemistä.
Kirjallisuus ja muu materiaali
Työohjeet, laitedokumentaatio, teoriaopintojaksojen opetusmateriaali ja www materiaali.
Arviointi
Aktiivisuus, paikallaolo ja yleinen toiminta vastaa 20% osuutta arviosta. Työselostukset arvioidaan asteikolla 0-5 (80%) Kokonaisarvio asteikolla 0-5 Selostusten palauttaminen myöhässä laskee arvosanaa. 5.Oppilas osallistuu kaikille laboratoriotunneille ja palauttaa kiitettävän tasoiset työselostukset määräaikaan mennessä. 3.Oppilas osallistuu laboratoriotunneille ja palauttaa hyvät työselostukset määräaikaan mennessä. 1.Oppilas osallistuu laboratoriotunneille ja palauttaa työselostukset määräaikaan mennessä
Muuta
Laboratoriotunneille on osallistumispakko.

Opintojakson nimi	Ammatillinen työharjoittelu 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S9515
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee oman alan työskentelyn periaatteet, työtehtäviä ja työyhteisöympäristöjä. Sisältö: Koulutusohjelmassa vaadittava koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehtoinen hyväksyttävä alakohtainen työkokemus, työharjoittelu ja harjoitteluseminaarin kuuntelu.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Tekemällä oppiminen.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Työharjoittelun ohje, harjoittelukirjan laatimisohe.	
Arviointi	
Arvioidaan hyväksyty/hylätty, sisältää seminaarikuuntelun (6 esitystä) ja 2 viikkoa alakohtaista työharjoittelua.	
Muuta	
1. opintovuosi	

5.2.Toisen vuoden teema ja opintojaksokuvaukset: Osaamisen laajentaminen

Sähkövoimatekniikan suuntautuminen:

Opintojakson nimi	Sähkötekniikan asiantuntijaviestintä
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2008
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija osaa laatia asiantuntijaraportin omalta alaltaan ja osaa soveltaa alan tietoa	

monipuolisesti. Opiskelija hallitsee sähkötekniikan alan tiedonhankinnan ja kriittisen lähteiden käytön. Opiskelija kykenee vakuuttavaan ja asiantuntevaan esiintymiseen yleisön edessä. Opiskelija hallitsee hyvän havainnollistamisen tekniikan ja apuvälineiden käytön. Opiskelija hallitsee työelämän viestintätilanteet, kuten kokoukset ja neuvottelut, ja osaa kehittää viestintätaitojaan työelämän tarpeiden mukaisiksi. Opiskelija osaa antaa ja vastaanottaa palautetta sekä ymmärtää palautteen merkityksen oman kehittymisen kannalta.

Opintojakson oppimismenetelmät

Kirjalliset ja suulliset harjoitukset.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Oppimisympäristössä oleva verkkomateriaali ja harjoitukset.

Arviointi

Opintojakso arvioidaan asteikolla 0 - 5. Kiitettävät tiedot: Opiskelija hallitsee hyvin sähkötekniikan alan viestinnän ja osaa toimia itsenäisesti ja luovasti erilaisissa työelämän tilanteissa. Hyvät tiedot: Opiskelija osaa sähkötekniikan alan viestinnän perusteet ja pystyy soveltamaan niitä erilaisissa työelämän tilanteissa. Tyydyttävät tiedot: Opiskelija tuntee sähkötekniikan alan viestinnän perusteet ja osaa viestiä erilaisissa työelämän tilanteissa.

Muuta

Kurssilla on läsnäolovelvollisuus: opiskelijan täytyy olla läsnä 80 % tunneista ja osallistua aktiivisesti opetukseen. Kaikki harjoitustyöt täytyy olla suoritettu hyväksytysti, jotta opintojaksosta saa arvosanan.

Opintojakson nimi	English for Electrical Engineering 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2307
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	Vuorovaikutus- ja yhteistyötaidot. Työelämän viestintätaidot. Sähkötekniikan ammattikieli.
Opintojakson oppimismenetelmät	Kontaktitunnit, suulliset ja kirjalliset harjoitukset ja itsenäinen työskentely.
Kirjallisuus ja muu materiaali	Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Arviointi	Arviointi asteikolla 0-5. Osaamistavoitteet perustuvat eurooppalaisen viitekehyksen taitotasokuvauksiin englannin kielen puhumisesta ja kirjoittamisesta. Kiitettävä (5): Opiskelija pystyy käyttämään kieltä erittäin sujuvasti, tuottamaan selkeää, monipuolista ja hyvin jäsentynyttä tekstiä vaativistakin aiheista. Hyvä (3): Opiskelija pystyy käyttämään melko laajasti ammattialalla ja toimintaympäristössä tarvittavaa kieltä ja sanastoa, tuottamaan hyvää, melko monipuolista ja johdonmukaista tekstiä. Tyydyttävä (1): Opiskelija pystyy tuottamaan tekstiä joka on melko selkeää, jäsentynyttä ja tyyllillisesti asianmukaista, käyttämään sähkötekniikan ammattialalla ja toimintaympäristössä tarvittavaa perussanastoa.
Muuta	Läsnäolovelvollisuus 80% ja aktiivinen osallistuminen opetustilanteisiin. Harjoitustehtävien arviointi, jatkuva näyttö, suulliset ja kirjalliset näytöt.

Opintojakson nimi	English for Electrical engineering 2
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2308
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Meetings and negotiations, company/organization presentations, company visit, fairs, product presentations, business correspondence, process description and purchasing project.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Contact lessons, oral and written exercises, independent study, project work.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Is informed at the beginning of the course.	
Arviointi	
Scale 0-5. Assessment is based on CEFR. Excellent 5: the student can communicate very fluently orally and can write clear, versatile and well-structured text of demanding professional topics. Good 3: the student can communicate quite fluently orally and can write good and quite versatile and consistent text. Satisfactory 1: the student can write quite clear text and communicate quite understandably, he/she knows the basic vocabulary of his/her professional field.	
Muuta	
Mandatory attendance 80%, active participation in lessons. Assessed exercises/assignments and continuous commitment, oral and written assignments.	

Opintojakson nimi	Differentiaal- ja integraalilaskenta
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y3103
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena on syventää opiskelijan matemaattista tietämystä niin, että hän pystyy soveltamaan matematiikkaa sähkötekniikassa. Sisältö: Funktion arvo, Raja-arvo ja jatkuvuus, derivaatan käsite, derivoimismenetelmiä, derivaatan sähkösovellukset, integraalifunktio ja määrätty integraali, integroimismenetelmiä, integraalin sähkösovelluksia.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot ja laskuharjoitukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Tekniikan matematiikka osa 1 ja osa 2: Henttonen, Peltomäki, Uusitalo;EDITA Luentomateriaali.	
Arviointi	
Tentti ja jatkuva näyttö.	
Muuta	
Differentiaali- ja integraalilaskentaa ammattikorkeakoulua varten.	

Opintojakson nimi	Differential Equations
--------------------------	------------------------

Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y3104
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
The objective is to follow up the student's knowledge in mathematics so that she/he will be able to apply mathematics to physics and electrical engineering. In addition to these she/he will get ability to successful postgraduate studies. Contents: revision of differential and integral calculus, basic concepts of differential equations; linear equation of 1st and 2nd order, applications from physics and electric engineering.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Lectures and calculation practises.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Tekniikan matematiikka osa 2: Henttonen, Peltomäki, Uusitalo;EDITA Lecture outlet.	
Arviointi	
Exam and continues activity. 5. Student can apply Differential Equations for the electricity calculations. 3. Student can solve Differential Equations. 1. Student is familiar with Differential Equations.	
Muuta	
Differential Equations for University of Applied Science	

Opintojakson nimi	Sähkö- ja magneettikentät
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y3201
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena on täydentää opiskelijan fysikaalista ajattelutapaa. Lisäksi opiskelija oppii sähkö- ja magneettikenttien yleiset ominaisuudet ja oppi käyttämään yleismittaria: Sisältö: Yleismittarin käyttö, virta, varaus, jännite, potentiaali, sähkökenttä, magneettikenttä, virran aiheuttama kenttä, magneettisten materiaalien ominaisuudet. radioaktiivisuus, ydinreaktiot, ydintekniikan perusteet.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset sekä laboraatiot.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Insinöörin (AMK) fysiikka osa 1: Hautala, Peltonen; LAHDEN TEHO-OPETUS Luentomateriaali	
Arviointi	
Tentti, jatkuva näyttö sekä laboratoriotyöskentely.	
Muuta	
Sähkön ja magnetismin käyttäytymisen perusteita sähkötekniikan opiskelijoille.	

Opintojakson nimi	Lämpöoppi
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y3202

Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus
Tavoitteena on että opiskelija ymmärtää lämmön ja lämpötilan olemuksen ja tietää lämpöenergiaan ja sen leviämiseen liittyvät keskeiset lainalaisuudet. Sisältö: Lämpötila-asteikot, lämpölaajeneminen, ominaislämpökapasiteetti, latenttilämpö, lämmön siirtyminen ja johtuminen, lämpösäteily, termodynamiikan pääsäännöt, jäähdytyskone, lämpöpumppu.
Opintojakson oppimismenetelmät
Luennot, laskuharjoitukset sekä laboraatiot.
Kirjallisuus ja muu materiaali
Insinöörin (AMK) Fysiikka osa 1: Hautala,Peltonen;LAHDEN TEHO-OPETUS Luentomateriaali
Arviointi
Tentti ja laboraatiot sekä jatkuva näyttö.
Muuta
Lämpöopin perusteita sähkötekniikan opiskelijoille.

Sähkövoimatekniikan suuntautuminen:

Opintojakson nimi	Konetekniikan perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S0595
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija osaa konetekniikan perusteet kuten yleisesti koneen osat ja toimintaperiaatteet, käyttö- ja voimasiirtolaitteet ja välitykset, hihnakäytöt, laakeroinnit ja pumput yleisellä tasolla. Lisäksi opiskelijalla on käsitys materiaalitekniikasta; koneen rakennukseen valittavat materiaalit niiden ominaisuudet kuten lujuus ja kestävyys, materiaalien kierrätettävyys.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, harjoitustyöt	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Luentomateriaalit	
Arviointi	
Asteikolla 0 - 5 koe ja harjoitustyöt. 5. Opintojakson keskeisten aiheiden kiitettävä hallinta ja osaa soveltaa teoriaa. 3. Opintojakson keskeisten aiheiden hyvä hallinta. 1. Opiskelija osaa opintojakson perusteet.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Piirianalyysi ja muutosilmiöt
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S0573
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	

Kytkeäntäilmiöt tasa- ja vaihtosähköpiireissä, moniaaltoinen vaihtosähkö, resonanssipiirit, suotimet, häiriön poisto, piirikaavion piirtäminen sekä simulointiohjelman soveltaminen muutosilmiöiden tarkasteluun. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee resonanssipiirien ominaisuudet ja suotimien merkityksen sähkötekniikassa, osaa laskea kytkentäilmiöitä yksinkertaisessa tapauksessa ja muodostaa kytkettyjen piirien yhtälöitä sekä kykenee itsenäisesti tutkimaan kytkentä- ja muutosilmiöitä simulointiohjelmistolla. RL-piiri (DC), RC-piiri (DC), aikavakio, hetkellisarvot, peruskomponenttien taajuusriippuvuus, RL-piiri (AC), RC-piiri (AC), RLC-piiri (AC), sarjaresonanssi, rinnakkaisresonanssi, puolen tehon taajuus, alarajataajuus, ylärajataajuus, päästökaista, estokaista, vahvistus ja sen vaihekulma, verkkosuotimet.

Opintojakson oppimismenetelmät

Luennot, simulointi- ja laskuharjoitukset.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Opetusmonisteet, Teoreettinen sähkötekniikka,

Arviointi

Tentti ja hyväksytysti tehdyt harjoitustyöt asteikolla 0-5. 5. Opiskelija osaa laskennallisesti ja simuloimalla analysoida kytkentä- ja muutosilmiöitä ja peruspiirejä taajuuden muuttuessa, tuntee resonanssipiirit ja ymmärtää niiden merkityksen sähkötekniikassa sekä osaa analysoida ja mitoittaa passiivisia suotimia, osaa soveltaa teoriaa käytäntöön. 3. Opiskelija osaa laskennallisesti ja simuloimalla analysoida kytkentäilmiöitä ja peruspiirejä taajuuden muuttuessa. 1. Opiskelija tuntee aihepiiriin liittyvän terminologian sekä osaa suorittaa yksinkertaisia aihepiiriin liittyviä laskutoimituksia.

Muuta

Erillisellä laboraatio-opintojaksolla tehdään simuloitujen ja laskettujen sähköpiirien kytkennät ja mittaukset käytännössä.

Opintojakson nimi	Elektroniikan perusteiden projekti
Opintojakson laajuus	6
Opintojakson koodi	3S0568
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Elektroniikassa käytettyjen aktiivisten komponenttien ominaisuudet ja toimintaperiaatteet opiskellaan projektimuotoisesti yhdistäen käytännön mittaukset, laboraatiot ja teoria projektiin. Opiskelija osaa käyttää datakirjoja suorittaessaan komponenttivalinnat tyypillisiin analogia- ja digitaalelektroniikan peruskytkentöihin. Opiskelija tuntee Boolean algebran, lukujärjestelmät, koodien perusteet ja kytkentäalgebran käyttömahdollisuudet loogisten ongelmien ratkaisussa. Sisältö: Elektroniikan mekaniikka laitetoteutuksen näkökulmasta, puolijohteet, puolijohdekomponentit, diodi- ja transistoripiirit, tehoelektroniikan komponentit, perussovellutukset ja kytkennät, lukujärjestelmät, koodit, Boolean algebra, kytkentäfunktion minimointimenetelmät ja loogiset piirit. Yrittäjäyysvalmiuksien laajentaminen: oma osaaminen ja yrittäjäyys.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luentoja ja laskuharjoituksia. Harjoitukset ja lukupaketti yrittäjäydestä.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Vesa Volotinen: Analoginen elektroniikka; Komponentit ja peruskytkennät, Vesa Volotinen: Digitaalitekniikka perusteet ja sovellukset. Luentomateriaalit, verkko-opetusmateriaali	

Arviointi
Opintojakso arvioidaan asteikolla 0-5 5. Aktiivinen osallistuminen työskentelyyn, projektin asiakokonaisuuden kiitettävä hallinta ja osaaminen. 3. Aktiivinen osallistuminen työskentelyyn, projektin asiakokonaisuuden hyvä osaaminen. 1. Osallistuminen projektiin, opintojakson asiakokonaisuuden tyydyttävä hallinta ja osaaminen.
Muuta
Projektin tuotoksena suunnitteellaan teholähde tai vastaava tehoelektroniikan soveltava laite.

Opintojakson nimi	Ohjelmoitavat logiikat
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S0581
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee ohjelmoitavien logiikoiden rakenteen ja toiminnan, tuntee porttipiirit, ajastimet, laskurit ja muut yleisimmin käytetyt toimintalohkot. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa sekä testata yksinkertaisia ohjauksia ohjelmoitavalla logiikalla (Simatic S7-300).	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot ja laboratorioharjoitukset	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Siemens: Ohjelmoitava logiikka S7, opetusmonisteet. Fonselius, Pekkola, Selosmaa, Ström, Välimaa: Automaatiolaitteet.	
Arviointi	
Aktiivinen osallistuminen, hyväksyttävät työselostukset ja tentti arvioidaan asteikolla 0-5. 5. Opiskelija osaa suunnitella ja tehdä pieniä ohjelmia kaikilla kolmella ohjelmointikielellä. 3. Opiskelija osaa analysoida valmiita ohjelmia ja kääntää niitä toisille ohjelmointikielille. 1. Opiskelija osaa analysoida valmiita FBD-kielellä ohjelmoituja ohjelmia.	
Muuta	
Simatic S7-300 ohjelmoinnin opiskelu mahdollista myös itsenäisesti (software for students 2006).	

Opintojakson nimi	Sähkönjakelutekniikan perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1550
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojaksolla tutustutaan sähkön jakelutekniikkaan ja sen peruskäsitteisiin, Suomen kantaverkon rakenteeseen, pien-, keski- ja suurjänniteportaisiin, jakeluun, siirtoon, sähkövoimajärjestelmän säätöön ja käytön perusasioihin. Oppilas saa perusteet pienjänniteverkon oikosulkuvirtojen, keskijänniteverkon oiko- ja maasulkuvirtojen laskemiseen ja niiden perusteilla tehtäviin komponenttivalintoihin. Opiskelija tuntee sähkönjakeluverkkojen rakenteen ja osaa suorittaa mitoituksellisia perustehtäviä. Sisältö: Pienjänniteverkon mitoitus ja suojaus perusteet sekä määräyksien vaatimukset Keskijänniteverkon mitoituksen perusteet Kolmivaiheinen oikosulku Maastaerotetun kj - verkon maasulku Keskijänniteverkon oikosulku ja maasulkusuojaus.	
Opintojakson oppimismenetelmät	

Asiakokonaisuuksien esitteleminen luennoimalla, esimerkit ja soveltavat harjoitukset tunnilla, kotitehtävät
Kirjallisuus ja muu materiaali
Laiho, Elovaara: Sähkölaitostekniikan perusteet, opintomonisteet jaetaan Moodlessa
Arviointi
Tenttisuorituksen tuloksen perusteella asteikolla 0-5 5. Opiskelija osaa opintojakson keskeiset asiat ja osaa soveltaa niitä käytäntöön. 3. Opiskelija osaa opintojakson keskeiset asiat, ja osaa hyödyntää teoriaa käytäntöön. 1. Opiskelija tuntee opintojakson keskeiset asiat.
Muuta
-

Opintojakson nimi	Sähköasennusten perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1551
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee sähköasennuksiin liittyvät laitteet, asetukset, ohjeet ja kiinteistöjen sähköverkkojen rakenteet ja peruskomponentit, tila- ja koteloituokituksset, maadoitusten keskeisen merkityksen, osaa määrittää sähköverkon kuormitukset sekä mitoittaa sähköjohdot eri asennusolosuhteissa ja valita johdoille sen vaatiman suojan. Opiskelija tuntee sähköpiirrosmerkit ja niiden merkityksen sähköasennustekniikassa, tuntee kytkinohjaukset ja johtojen ryhmittelyä koskevat säännöt. Opiskelija osaa lukea sähköpiirustuksia, osaa laatia sähköpiirustuksen ja sähköselityksen yksinkertaisessa tapauksessa.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset ja harjoitustyöt	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Jukka Ahoranta: Sähköasennustekniikka, Sisäjohtoasennukset ja kiinteistöasennukset	
Arviointi	
Tenttisuorituksen tuloksen perusteella asteikolla 0-5 5. Opiskelija osaa opintojakson keskeiset asiat ja osaa soveltaa niitä käytäntöön. 3. Opiskelija osaa opintojakson keskeiset asiat ja osaa hyödyntää teoriaa käytännössä. 1. Opiskelija osaa opintojakson keskeiset asiat	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Sähkökoneet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1552
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee pyörivien sähkökoneiden rakenteet ja toimintaperiaatteet, tuntee 1- ja 3-vaihemuuntajien ominaisuudet, osaa laskea muuntajien ominaisarvoja sekä ymmärtää sähkökoneiden käytön ja merkityksen sähkön tuotannon ja käytön	

osana ja osaa taajuusmuuttajaohjattujen moottorikäyttöjen periaatteet. Oppilas saa selkeän kuvan siitä miten sähköenergia muutetaan kiinteän pyörivän moottorin avulla takaisin liike-energiaksi. Keskeisimpinä asioina ovat: teho, hyötysuhde, momentti sekä moottorin käynnistys ja pyörimisnopeuden säätö. Lisäksi perehdytään eri suureiden laskentaa varten epätahtimoottorin ja tahtikoneen sijaiskytkentään. Sähkökoneiden rakenne, toiminta ja huolto, mittaukset, sijaiskytkentä, sähkömoottorin käynnistys ja pyörimisnopeuden säätömenetelmät, erikoismoottorit.

Opintojakson oppimismenetelmät

Luennot ja harjoitustyöt

Kirjallisuus ja muu materiaali

Tonteri-Aura: Sähkökoneet ja tehoelektroniikan perusteet, opetusmonisteet

Arviointi

Koe ja harjoitustyöt arvioidaan asteikolla 0 - 5. Opiskelija tuntee sähkökoneiden toimintaperiaatteet, hallitsee opintojakson keskeisen ydinaineksen, osaa suorittaa ominaisarvoihin liittyviä laskelmia ja soveltaa oppimaansa teoriaa käytäntöön opintojaksoon liittyvissä laboraatioissa. 3. Opiskelija tuntee sähkökoneiden toimintaperiaatteet, osaa opintojakson keskeisen ydinaineksen, osaa suorittaa ominaisarvoihin liittyviä laskelmia ja ymmärtää teorian yhteyden käytäntöön opintojaksoon liittyvissä laboraatioissa. 1. Opiskelija tuntee sähkökoneiden toimintaperiaatteet, osaa tyydyttävästi opintojakson keskeisen ydinaineksen, osaa suorittaa ominaisarvoihin liittyviä laskelmia ja tuntee teorian yhteyden käytäntöön opintojaksoon liittyvissä laboraatioissa.

Muuta

Harjoitustöiden palautusten myöhästyminen alentaa arvosanaa.

Opintojakson nimi	Sähkökoneiden ja asennusten laboraatiot
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1553
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson tavoitteena on tukea sähkövoimatekniikan ammattiaineiden opetusta ja antaa opiskelijalle valmiuksia suorittaa, suunnitella ja toteuttaa keskeisiä sähkövoimatekniikan ammatillisia työtehtäviä. Opintokokonaisuus sisältää generaattoreiden, moottoreiden, taajuusmuuttajakäyttöjen ja muuntajien ominaisuuksien tutkimisen ja mittaamisen, mittalaitteet sekä mittauskytkentöjen suunnittelun ja toteuttamisen. Sähköenergian ja -tehomittarit ja mittauskytkennät, sekä sähköasennusten perusharjoitukset. Sähkökoneiden ja -käyttöjen käyttöönotto, käynnistykset, toiminnan tutkiminen ja vianetsintä. Sähkömoottorikäyttöjen suojausten suunnittelu ja toteutus, suojalaitteiden toiminnan koestus ja mittaus.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Laboratoriotyöt valvotussa ympäristössä. Itse tekemällä ja seuraamalla muiden ryhmään kuuluvien oppilaiden työskentelyä. Näkemällä oppimista valvovan opettajan korjaavista toimenpiteistä kytkentöjen tarkastusten yhteydessä. Lukemalla oppimista perehdyttäessä työhohjeisiin ja laitemanuaaleihin.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Laboratoriotyöhohjeet, laitteet, laitemanuaalit osin englannin kielisinä, ohjelmistojen ohjeet, mittalaitteiden käyttöohjeet ja opetusmonisteet.	

Arviointi
Aktiivisuus ja osallistuminen 20% Palautetut työselostukset ja tehtävät 80% Arvosana annetaan asteikolla 0-5 Myöhästyneenä palautetut selostukset ja tehtävät alentavat arvosanaa. 5.Aikataulun mukaan palautetut työselostukset, joissa opiskelija osoittaa kiitettävää teorian osaamista ja soveltamista käytäntöön, opiskelija kykenee pohtimaan työn tavoitteita ja oivaltaa teknisiä asiayhteyksiä laajemmin. Osallistuminen kaikille laboratoriotunneille. Aktiivisuus työskentelytehtävissä. 3.Ajoissa palautetut hyvät työselostukset. Osallistuminen laboratoriotunneille. Aktiivisuus työskentelytehtävissä. 1.Ajoissa palautetut työselostukset. Osallistuminen laboratoriotunneille. Aktiivisuus työskentelytehtävissä.
Muuta
Laboratoriotunnit ovat pakollisia.

Opintojakson nimi	Electricity and Automation Design
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1554
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Student knows tasks of the electricity and automation designer: - in production plants electricity systems design - in process electricity systems design - technical and economical limits, laws, rules and settings, regulations, directives, standards and instructions. Student are able to use design instructions, methods, models and model drawings in different phases of electricity and automation planning. Student learn to do a typical small process plan to produce needed documentation.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Lectures, design practice	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Material: SFS sähkökäsikirja 16, lecture outlets, Sähkösuunnittelun käsikirja, Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto 2004	
Arviointi	
Grade 0 - 5 5: Student are able to clarify and choose solutions and systems in technical and economical aspects concerning to a small process and will understand the meaning of the documentation in different phases of the designing. 3: Student are able to choose and measure components of the process electrification in different phases of planning. 1: Student are familiar with small plant process electrification and automation planning phases and documentation.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	AC and DC circuits
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S2916
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Student understands different methods, can select appropriate method and apply it, can apply phasors, make and apply equivalent circuits. KVL, KCL, mesh analysis, nodal analysis, source	

conversions, Thevenins theorem, Nortons theorem, superposition, instant values, phasors, power, quadrature power, apparent power, power factor and energy, branch current analysis, substitution and Millmans method. Student also learns how to use simulation program and make basic measurements.

Opintojakson oppimismenetelmät

Learning by doing exercises.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Introductory Circuit Analysis by Boylestad

Arviointi

Written exam and exercises.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Product design and development, book exam
--------------------------	---

Opintojakson laajuus	3
-----------------------------	---

Opintojakson koodi	3K6232
---------------------------	--------

Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus

Student will learn the basics of product design and development through self-study. Detailed topics: Development process; Product planning; Identifying customer needs; Product specifications; Concept designing; Industrial design; Prototyping; Product development economics.

Opintojakson oppimismenetelmät

Self-study

Kirjallisuus ja muu materiaali

Karl T. Ulrich. Steven D. Eppinger: Product Design and Development (McGraw-Hill International Edition, fourth edition)

Arviointi

Assessment 0-5. The assessment is based on exam. 1: Student understands the methods defined in the book. There is clear lacks of know-how. 3: Student can spontaneously use the methods defined in the course. Deeper know-how is missing. 5: Student can use and apply in practise the data learned in the course and can use them in new contexts. Student is able to perform strongly independent on the basis of data learned in the course.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Modern Power Electronics
--------------------------	--------------------------

Opintojakson laajuus	3
-----------------------------	---

Opintojakson koodi	3S2915
---------------------------	--------

Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus

Book Introduction to Modern Power Electronics, writer Andrzej M. Trzynadlowski

Opintojakson oppimismenetelmät

Exercises, learn by doing virtual simulation, self-styding.
Kirjallisuus ja muu materiaali
Introduction to Modern Power Electronics, writer Andrzej M. Trzynadlowski
Arviointi
Grade 0-5
Muuta
-

Opintojakson nimi	Ammatillinen työharjoittelu 2
Opintojakson laajuus	6
Opintojakson koodi	3S9516
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee oman alan työskentelyn periaatteet, työtehtäviä ja työyhteisöympäristöjä. Sisältö: Koulutusohjelmassa vaadittava koulutusohjelman suuntautumsvaihtoehtoinen hyväksyttävä alakohtainen työkokemus, työharjoittelu ja harjoittelukirja.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Tekemällä oppiminen.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Työharjoittelun ohje, harjoittelukirjan laatimisohe.	
Arviointi	
Arvioidaan hyväksyty/hylätty alakohtaisen työharjoittelun perusteella.	
Muuta	
2. opintovuosi.	

Automaatiotekniikan suuntautuminen:

Opintojakson nimi	Kunnossapidon perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1565
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee sähköalan laitteiden ja sähköteknisten järjestelmien kunnossapidon menetelmät ja toimintatavat, eri laitteiden ja järjestelmien toimintavarmuuteen vaikuttavat tekijät, tietojärjestelmien käyttömahdollisuudet kunnossapitotoiminnassa ja vianetsinnän periaatteet. Ennakkohuollon menetelmät, kunnonvalvonnan menetelmät ja laitteet, sähkölaitteiden ja järjestelmien tarkastus ja testaus.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
luennot,harjoitustyöt ja laboraatiot	
Kirjallisuus ja muu materiaali	

Jorma Järviö:kunnossapito, Jaakko Etto: Kunnossapitokoulu 47-48, opetusmonisteet, työohjeet

Arviointi

Tentti ja harjoitukset asteikolla 0-5. 5: Opiskelija osaa selvittää ja valita teknistaloudellisesti sopivan kunnossapidollisen menettelyn laitteen ja järjestelmän elinkaaren eri vaiheissa. 3: Opiskelija osaa valita eri menetelmiä sähkölaitteiden ja -järjestelmien kunnossapidon toteutukseen. 1: Opiskelija tuntee sähkökunnossapidon työajit ja esimerkkejä työmenetelmistä ja kunnonvalvonnan toteutuksesta.

Muuta

Sähkövoima- ja automaatiotekniikan laitteiden ja järjestelmien kunnossapitomenetelmät, menetelmien valinta ja toteutusten sisältö ja ohjeistus. Kunnossapidon strategian valinta ja kunnossapidontietojärjestelmän käyttö kunnossapitotoiminnan ohjauksessa.

Opintojakson nimi	Piirianalyysi ja muutosilmiöt
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S0573
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Kytkeäilmiöt tasa- ja vaihtosähköpiireissä, moniaaltainen vaihtosähkö, resonanssipiirit, suotimet, häiriön poisto, piirikaavion piirtäminen sekä simulointiohjelman soveltaminen muutosilmiöiden tarkasteluun. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee resonanssipiirien ominaisuudet ja suotimien merkityksen sähkötekniikassa, osaa laskea kytkentäilmiöitä yksinkertaisessa tapauksessa ja muodostaa kytkettyjen piirien yhtälöitä sekä kykenee itsenäisesti tutkimaan kytkentä- ja muutosilmiöitä simulointiohjelmistolla. RL-piiri (DC), RC-piiri (DC), aikavakio, hetkellisarvot, peruskomponenttien taajuusriippuvuus, RL-piiri (AC), RC-piiri (AC), RLC-piiri (AC),sarjaresonanssi, rinnakkaisresonanssi, puolen tehon taajuus, alarajataajuus, ylärajataajuus, päästökaista, estokaista, vahvistus ja sen vaihekulma, verkkosuotimet.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, simulointi- ja laskuharjoitukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Opetusmonisteet, Teoreettinen sähkötekniikka,	
Arviointi	
Tentti ja hyväksytysti tehdyt harjoitustyöt asteikolla 0-5. 5.Opiskelija osaa laskennallisesti ja simuloimalla analysoida kytkentä- ja muutosilmiöitä ja peruspiirejä taajuuden muuttuessa, tuntee resonanssipiirit ja ymmärtää niiden merkityksen sähkötekniikassa sekä osaa analysoida ja mitoittaa passiivisia suotimia, osaa soveltaa teoriaa käytäntöön. 3.Opiskelija osaa laskennallisesti ja simuloimalla analysoida kytkentäilmiöitä ja peruspiirejä taajuuden muuttuessa. 1.Opiskelija tuntee aihepiiriin liittyvän terminologian sekä osaa suorittaa yksinkertaisia aihepiiriin liittyviä laskutoimituksia.	
Muuta	
Erillisellä laboraatio-opintojaksolla tehdään simuloitujen ja laskettujen sähköpiirien kytkennät ja mittaukset käytännössä.	
Opintojakson nimi	Elektroniikan perusteiden projekti
Opintojakson laajuus	6

Opintojakson koodi	3S0568
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Elektroniikassa käytettyjen aktiivisten komponenttien ominaisuudet ja toimintaperiaatteet opiskellaan projektimuotoisesti yhdistäen käytännön mittaukset, laboraatiot ja teoria projektiin. Opiskelija osaa käyttää datakirjoja suorittaessaan komponenttivalinnat tyypillisiin analogia- ja digitaalelektroniikan peruskytkentöihin. Opiskelija tuntee Boolean algebran, lukujärjestelmät, koodien perusteet ja kytkentäalgebran käyttömahdollisuudet loogisten ongelmien ratkaisussa. Sisältö: Elektroniikan mekaniikka laiteteutuksen näkökulmasta, puolijohteet, puolijohdekomponentit, diodi- ja transistoripiirit, tehoelektroniikan komponentit, perussovellukset ja kytkennät, lukujärjestelmät, koodit, Boolean algebra, kytkentäfunktion minimointimenetelmät ja loogiset piirit. Yrittäjyyden laajentaminen: omat valmiudet ja yrittäjyys.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luentoja ja laskuharjoituksia. Harjoitukset ja lukupaketti yrittäjyydestä.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Vesa Volotinen: Analoginen elektroniikka; Komponentit ja peruskytkennät, Vesa Volotinen: Digitaalitekniikka perusteet ja sovellukset. Luentomateriaalit, verkko-opetusmateriaali	
Arviointi	
Opintojakso arvioidaan asteikolla 0-5 5. Aktiivinen osallistuminen työskentelyyn, projektin asiakokonaisuuden kiitettävä hallinta ja osaaminen. 3. Aktiivinen osallistuminen työskentelyyn, projektin asiakokonaisuuden hyvä osaaminen. 1. Osallistuminen projektiin, opintojakson asiakokonaisuuden tyydyttävä hallinta ja osaaminen.	
Muuta	
Projektin tuotoksena suunnitteellaan teholähde tai vastaava tehoelektroniikan soveltava laite.	

Opintojakson nimi	Ohjelmoitavat logiikat
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S0581
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee ohjelmoitavien logiikoiden rakenteen ja toiminnan, tuntee porttipiirit, ajastimet, laskurit ja muut yleisimmin käytetyt toimintalohkot. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa sekä testata yksinkertaisia ohjauksia ohjelmoitavalla logiikalla (Simatic S7-300).	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot ja laboratorioharjoitukset	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Siemens: Ohjelmoitava logiikka S7, opetusmonisteet. Fonselius, Pekkola, Selosmaa, Ström, Välimaa: Automaatiolaitteet.	
Arviointi	
Aktiivinen osallistuminen, hyväksyttävät työselostukset ja tentti arvioidaan asteikolla 0-5. 5. Opiskelija osaa suunnitella ja tehdä pieniä ohjelmia kaikilla kolmella ohjelmointikielillä. 3. Opiskelija osaa analysoida valmiita ohjelmia ja kääntää niitä toisille ohjelmointikielille. 1. Opiskelija osaa analysoida valmiita FBD-kielillä ohjelmoituja ohjelmia.	

Muuta
Simatic S7-300 ohjelmoinnin opiskelu mahdollista myös itsenäisesti (software for students 2006).

Opintojakson nimi	The Field Devices of Automation Installation
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1560
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
The course provides students profound knowledge of the typical field devices used in the process industry. Moreover, the student is capable to choose the suitable type of device in the given position based on manuals, user instructions, standards etc. The course also covers maintenance, preventing maintenance as well as the ability to calibrate the device	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Lectures, exercises.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Literature: SFS-standards, Fonselius, Pekkala jne: Automaatiolaitteet. Sivonen:Teollisuuden instrumentointi. User instructions etc. e-materials.	
Arviointi	
Assessment 0...5. Assessment base on written report, exercises and general participation(e.g. laboratory work). Satisfactory skills/knowledge and participation = 1 ; Good skills/knowledge and active participation = 3 ; Excellent skills/knowledge and active participation = 5.	
Muuta	

Opintojakson nimi	The Basics of Automation Installation
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1561
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
After the course is accomplished the student knows how to do electrical and automation installation in a safe way in the process industry. The student also learns the principles of safe automation planning and automation implementation. The student also knows the principles of safe testing procedure in start-up face phase and in troubleshooting. In addition typical electrical and automation wiring is studied during the course.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Lectures, exercises.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Literature:Prosessiteollisuuden sähkö- ja automaatioasennusten perusteet, Mäkinen, Kallio, Tantarimäki,Otava, 2009. SFS 6000-standardi, SFS-6002-standardi	
Arviointi	
Assessment 0...5. Assessment base on written report, exercises and general participation(e.g. laboratory work).	

Muuta
-

Opintojakson nimi	The Basics of Measurement and Control Systems
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1562
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
-	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Lectures, exercises.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Literature:Savolainen&Virkkunen:Säätötekniikan perusteita. Aumala:Mittaustekniikan perusteet. Hiltunen: Mittaussignaalien käsittely	
Arviointi	
Assessment 0...5. Assessment base on final test, exercises and general participation(e.g. laboratory work).	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Laboratory Works of Automation and Control Systems
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1563
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
The course aims to provide information how to implement an easy process control system based on PLC. Furthermore, students learn to make the needed interlocking, describe the action of the program, tune up the control loops which are needed and test the program.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Lectures, programming exercises.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Literature:Savolainen&Virkkunen, Säätötekniikan perusteet. Harju&Martikainen, Säätöpiirin virityksen prusteett.Manuals from PLC supliers.	
Arviointi	
Assessment 0...5. Assessment base on programming exercises, reporting and general participation (e.g. laboratory work). Satisfactory skills/knowledge and participation = 1 ; Good skills/knowledge and active participation = 3 ; Excellent skills/knowledge and active participation = 5.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Electricity and Automation Design
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1554
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Student knows tasks of the electricity and automation designer: - in production plants electricity systems design - in process electricity systems design - technical and economical limits, laws, rules and settings, regulations, directives, standards and instructions. Student are able to use design instructions, methods, models and model drawings in different phases of electricity and automation planning. Student learn to do a typical small process plan to produce needed documentation.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Lectures, design practice	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Material: SFS sähkökäsikirja 16, lecture outlets, Sähkösuunnittelun käsikirja, Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto 2004	
Arviointi	
Grade 0 - 5 5: Student are able to clarify and choose solutions and systems in technical and economical aspects concerning to a small process and will understand the meaning of the documentation in different phases of the designing. 3: Student are able to choose and measure components of the process electrification in different phases of planning. 1: Student are familiar with small plant process electrification and automation planning phases and documentation.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	AC and DC circuits
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S2916
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Student understands different methods, can select appropriate method and apply it, can apply phasors, make and apply equivalent circuits. KVL, KCL, mesh analysis, nodal analysis, source conversions, Thevenins theorem, Nortons theorem, superposition, instant values, phasors, power, quadrature power, apparent power, power factor and energy, branch current analysis, substitution and Millmans method. Student also learns how to use simulation program and make basic measurements.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Learning by doing exercises.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Introductory Circuit Analysis by Boylestad	
Arviointi	
Written exam and exercises.	
Muuta	

-

Opintojakson nimi	Product design and development, book exam
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K6232
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Student will learn the basics of product design and development through self-study. Detailed topics: Development process; Product planning; Identifying customer needs; Product specifications; Concept designing; Industrial design; Prototyping; Product development economics.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Self-study	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Karl T. Ulrich. Steven D. Eppinger: Product Design and Development (McGraw-Hill International Edition, fourth edition)	
Arviointi	
Assessment 0-5. The assessment is based on exam. 1: Student understands the methods defined in the book. There is clear lack of know-how. 3: Student can spontaneously use the methods defined in the course. Deeper know-how is missing. 5: Student can use and apply in practice the data learned in the course and can use them in new contexts. Student is able to perform strongly independent on the basis of data learned in the course.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Modern Power Electronics
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S2915
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Book Introduction to Modern Power Electronics, writer Andrzej M. Trzynadlowski	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Exercises, learn by doing virtual simulation, self-studying.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Introduction to Modern Power Electronics, writer Andrzej M. Trzynadlowski	
Arviointi	
Grade 0-5	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Ammatillinen työharjoittelu 2
Opintojakson laajuus	6

Opintojakson koodi	3S9516
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee oman alan työskentelyn periaatteet, työtehtäviä ja työyhteisöympäristöjä. Sisältö: Koulutusohjelmassa vaadittava koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehdoittain hyväksyttävä alakohtainen työkokemus, työharjoittelu ja harjoittelukirja.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Tekemällä oppiminen.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Työharjoittelun ohje, harjoittelukirjan laatimisohe.	
Arviointi	
Arvioidaan hyväksyty/hylätty alakohtaisen työharjoittelun perusteella.	
Muuta	
2. opintovuosi.	

5.3. Kolmannen vuoden tema ja opintojaksokuvaukset: Osaamisen soveltaminen ja käyttöönotto

Sähkövoimatekniikan suuntautuminen:

Opintojakson nimi	Värähtely- ja aalto-oppi
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y3203
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena on että opiskelija oppii keskeiset värähdys- ja aaltoliikkeeseen liittyvät käsitteet, ymmärtää värähtelyjen merkityksen koneissa ja laitteissa sekä ymmärtää sähkömagneettisen induktion kelassa värähdysliikkeenä. Sisältö: Momentti, hitausmomentti, heilurit, sähkömagneettinen värähdysliike, vaimeneva värähtely pakkovärähtely, aaltoliikeoppi, valo, erivaiheisten sähköjännitteiden interferenssi.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset sekä laboraatiot.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Insinöörin (AMK) Fysiikka osa 2: Hautala, Peltonen; LAHDEN TEHO-OPETUS Luentomateriaali	
Arviointi	
Tentti ja laboraatiot sekä jatkuva näyttö.	
Muuta	
Värähdys- ja aaltoliikkeen keskeisiä fysikaalisia lainalaisuuksia sähkötekniikan opiskelijoille.	

Opintojakson nimi	Ympäristökemia
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y3204
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Kestävä kehitys, ympäristönsuojelu, ympäristöasioiden ottaminen huomioon teollisuudessa, uusi teknologia, jätehuolto, vesistöjen happamoituminen, rehevöityminen, pH, otsonikato, korroosio, ympäristömyrkyt, jätehuolto, radioaktiivisuus, jne.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Ilmoitetaan myöhemmin	
Arviointi	
Asteikolla 0 - 5. 5: Opiskelija osaa kiitettävästi opintojakson keskeiset asiat, osaa ja hallitsee aihepiirin sekä osittaa syvällistä ymmärtämystä ja asioiden laajempaa omaksumista. 3: Opiskelija osaa hyvällä tasolla opintojakson keskeiset asiat, ymmärtää asioiden syys-seuraussuhteita ja osoittaa keskeisten asioiden ymmärtämystä. 1: Opiskelija osaa tyydyttävästi opintojakson keskeiset asiat.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Kunnossapidon perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1565
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee sähköalan laitteiden ja sähköteknisten järjestelmien kunnossapidon menetelmät ja toimintatavat, eri laitteiden ja järjestelmien toimintavarmuuteen vaikuttavat tekijät, tietojärjestelmien käyttömahdollisuudet kunnossapitotoiminnassa ja vianetsinnän periaatteet. Ennakkohuollon menetelmät, kunnonvalvonnan menetelmät ja laitteet, sähkölaitteiden ja järjestelmien tarkastus ja testaus.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
luennot,harjoitustyöt ja laboraatiot	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Jorma Järviö:kunnossapito, Jaakko Etto: Kunnossapitokoulu 47-48, opetusmonisteet, työohjeet	
Arviointi	
Tentti ja harjoitukset asteikolla 0-5. 5: Opiskelija osaa selvittää ja valita teknistaloudellisesti sopivan kunnossapidollisen menettelyn laitteen ja järjestelmän elinkaaren eri vaiheissa. 3: Opiskelija osaa valita eri menetelmiä sähkölaitteiden ja -järjestelmien kunnossapidon toteutukseen. 1: Opiskelija tuntee sähkökunnossapidon työlajit ja esimerkkejä työmenetelmistä ja kunnonvalvonnan toteutuksesta.	
Muuta	
Sähkövoima- ja automaatiotekniikan laitteiden ja järjestelmien kunnossapitomenetelmät, menetelmien valinta ja toteutusten sisältö ja ohjeistus. Kunnossapidon strategian valinta ja kunnossapidontietojärjestelmän käyttö kunnossapitotoiminnan ohjauksessa.	

Opintojakson nimi	Dokumentointi sähköalalla
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1555
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laatia ja lukea standardien mukaisia sähköteknisiä piirustuksia, kaavioita ja dokumentteja. Lisäksi opiskelija osaa tulkita eri alojen piirustuksia siten, että pystyy kommunikoimaan niiden avulla ja suunnittelemaan niihin liittyvää sähköistystä, ohjauksia, rakenteita, tilankäyttöä ja automatisointia.Sähköalan erilaiset tekniset dokumentit ja piirustukset, piirrosmerkit, standardit, koneenpiirustuksen perusteet, standardointijärjestöt, standardointi ja sen merkitys, piirustusten luokittelu, piirrosmerkit, tietokoneavusteinen suunnittelu ja piirtäminen, käsinvaraispiirtäminen, piirustusten tulkinta ja dokumenttien laadinta. Esimerkkejä käytännön sähköteknisistä dokumenteista, niiden muuttamista ja uusien laatimista.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot ja harjoitukset	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
ST-kortisto, www.sfs.fi, www.sesko.fi, Aimo Pere: Sähköpiirustus	
Arviointi	

Asteikolla 0 - 5. 5: Opiskelija hallitsee laaja-alaisesti automaatio- ja sähkövoima-alan dokumenttien esitystavat, ja osaa laatia paikkansapitäviä sähkötekniisiä dokumentteja käsin ja tietokoneavusteisesti. 3: Opiskelija osaa lukea ja laatia sähkötekniisiä dokumentteja. 1: Opiskelija tuntee sähkötekniikan yleisiä piirrosmerkkejä ja osaa lukea dokumentteja.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Sähköalan suunnitteluohjelmat ja tietotekniikka
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1556
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laatia sähköisiä dokumentteja toimisto-ohjelmilla ja cad-ohjelmistoilla sekä osaa käyttää sähkötekniisiä mitoitus-, laskenta- ja simulointiohjelmistoja osana sähkötekniisten järjestelmien suunnittelua ja laitteiden teknistaloudellista mitoitusta. Sähköalan suunnittelutyössä tarvittavien toimisto-ohjelmien, laskenta- ja suunnitteluohjelmistojen osaaminen.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, harjoitukset ja seminaarityö	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
ST-kortisto, www.sfs.fi, www.sesko.fi, Aimo Pere: Sähköpiirustus, ohjelmistomanuaalit	
Arviointi	
Asteikolla 0 - 5, harjoitustyöt 5: Opiskelija hallitsee sähkötekniikan yleisimpien suunnittelu- ja mitoitusohjelmistot ja dokumenttien laadinnan toimisto-ohjelmistoilla 3: opiskelija osaa käyttää laskenta-, mitoitus- ja suunnitteluohjelmistoja ja laatia toimisto-ohjelmilla sähkötekniisiä dokumentteja 1: opiskelija osaa käyttää cad-suunnittelu- ja toimisto-ohjelmia sähkötekniisten dokumenttien laatimisessa	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Johtamis- ja esimiestaidot
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1557
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee työläinsäädännön, työpsykologiaa, esimiehen roolin ja tehtävät organisaatiossa, arvot ja etiikkaa, tunnistaa ihmisten erilaisuuden, organisaation ja itsensä johtamisen, organisaation kehittämisen ja työyhteisön hyvinvoinnin edistämisen. Opiskelija tuntee esimiestoiminnan perusperiaatteet tavoitteellisesti toimivassa organisaatiossa ja ymmärtää, mitä vaatimuksia esimiehen ja alaisen yhteistyölle asetetaan. Hän ymmärtää oman persoonallisuuden tunnistamisen merkityksen pohjana itsensä johtamiseen sekä ihmisten erilaisuuden huomioimisen organisaation ja ihmisten johtamisessa. Hänellä on valmiudet ohjattuna kehittää esimiestaitojaan. Opiskelija osaa johtaa monikulttuurisia työyhteisöjä ja tiimejä ja huomioida kulttuurierot.	
Opintojakson oppimismenetelmät	

Luennot, harjoitukset sekä ohjatut tilanneharjoitukset käyttämismallien tunnistamiseksi, persoonallistestit.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Meincke, Vanhala-Harmanen: Esimiehen työsuhteopas, Edita 2004. Hokkanen, Skyttä, Strömberg: Johtamistaito, Opetushallitus 2003 Uuden esimiehen työkalupakki, Ratakoulutus Opetus- ja tilanneharjoitusmonisteet

Arviointi

Asteikolla 0 - 5. 5: Opiskelija osaa soveltaa opintojakson aiheisällössä määriteltyjä menetelmiä ja opiskeltuja taitoja uusissa asiayhteyksissä. 3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojakson aiheisällössä määriteltyjä menetelmiä ja opiskeltuja taitoja. 1: Opiskelija osaa ohjatusti hyödyntää opintojakson aiheisällössä määriteltyjä menetelmiä ja opiskeltuja taitoja.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Suuntaava työelämäprojekti 1
Opintojakson laajuus	6
Opintojakson koodi	3S1568
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	Opintojaksolla toteutetaan sähkö-automaatiojärjestelmien oppimistehtävänä sähkö-automaatiolaitesuunnittelu ja toteutus. Laitesuunnittelussa noudatetaan hyvien sähkösuunnittelukäytänteiden dokumentaatiota ja suunnittelua. Suunnittelun tuloksena syntyvien dokumenttien perusteella toteutetaan laitejärjestelmä. Sähköiset piirikaaviot ja piirustukset toteutetaan Cadsilla, automaatiojärjestelmien ohjelmistot ja testaukset suoritetaan käytössä olevilla ohjelmistoilla (Simatic, metsoDNA, ABB AC800M. Projektiin kuuluu käytännön ammattienglannin harjoitukset ammattiaineopettajien ohjauksessa. Teknologiayrittäjyys omalla alalla, liiketoimintamahdollisuudet ja yrittäjyys.
Opintojakson oppimismenetelmät	Luennot, harjoitukset, demonstraatiot, itsenäinen teidönhankinta ja opiskelu, asiantuntijoiden haastattelut, caset.
Kirjallisuus ja muu materiaali	Luennot, opetusmonisteet, manuaalit osin englannin kielisinä
Arviointi	Asteikolla 0 - 5 projektin esitysten, tuotosten ja saavutettujen tavoitteiden perusteella. 5. Opiskelija osaa ja hallitsee kiitettävästi ryhmätyöskentelyn taidot ja tulokseen johtavan yhteistyön, osaa systemaattisesti toimia tiimissään tulos- ja ongelmanratkaisuhakuisesti, osaa huomioida oman toiminnan tiimin kannalta ja rakentaa yhteistyötä sisäisiin ja ulkopuolisiin tekijöihin ansiokkaalla tavalla. On aktiivinen, oma-aloitteinen ja hankkii tietoja projektitehtävän suorittamiseen. Esitykset, tuotokset ja raportit ovat kiitettävää tasoa. 3. Opiskelija osaa hyvin ryhmätyöskentelyn taidot ja tulokseen johtavan yhteistyön, osaa systemaattisesti toimia tiimissään, osaa huomioida oman toiminnan tiimin kannalta ja rakentaa yhteistyötä sisäisiin ja ulkopuolisiin tekijöihin kohtuullisella tavalla. On aktiivinen ja tietoja projektitehtävän suorittamiseen. Esitykset, tuotokset ja raportit ovat hyvää tasoa. 1. Opiskelija osaa toimia ryhmässä ja osaa tyydyttävästi tulokseen johtavan yhteistyön, ottaa osaa tiimin toimintaan, osaa tunnistaa oman toiminnan vaikutuksen tiimissä. Osallistuu

projektitehtävän suorittamiseen. Esitykset, tuotokset ja raportit ovat tyydyttävää tasoa.

Muuta

Projektin toteutussuunnitelmassa arvioinnin muodostuminen, usean opettajan toteuttaman projektin arviointi toteutuu osallistuvien opettajatiimin toimesta. Tukikursseina toimivat kolmannen vuoden syksyn kaikki ammattiaineopinnot.

Opintojakson nimi	Sähköalan väyläratkaisut
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1559
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Automaatio- ja sähkövoimatekniikassa yleisesti käytettyjen väyläratkaisujen ominaisuudet ja käytännön toteutusratkaisut. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee yleisimpien automaatio- ja sähkövoima-alalla käytettävien tiedonsiirtoväylien ominaisuudet ja toimintaperiaatteet. Opiskelija tuntee kiinteistöautomaation, kiinteistöjen tietoteknisten järjestelmien, kotiautomaation, sähkönjakelutekniikan, prosessi- ja laiteautomaation yleisimmät tiedonsiirtojärjestelmät. Automaatiojärjestelmien, logiikoiden ja sulautettujen järjestelmien liittäminen kenttälaitteisiin ja käyttäjiin.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, harjoitukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Pyyskänen, Seppo Teollisuuden laiteverkot - Johdatus väylätekniikkaan, Suomen automaatioseura ry, 2007. Siemensin manuaalit, nettisivut (osittainen englanninkielinen)	
Arviointi	
Harjoitustyöt, tentti asteikolla 1-5 5: Opiskelija osaa selvittää, valita ja vertailla teknistaloudellisesti automaation ja sähkövoimatekniikan sovelluskohteisiin soveltuvia kenttäväyläratkaisuja ja järjestelmiä eri käyttötarkoituksiin, tuntee niiden toimintaperiaatteet ja valintaan vaikuttavat tekijät ja osaa kytkeä laitteen annettuun kenttäväylään. 3: Opiskelija osaa valita eri toteutusvaihtoehtoihin soveltuvat kenttäväylät, asennusratkaisut ja komponentit, niiden toimintaperiaatteet ja valintaan vaikuttavat tekijät ja osaa kytkeä laitteen annettuun kenttäväylään. 1: Opiskelija tuntee kiinteistöjen eri kenttäväylien sovelluskohteet, osaa tyydyttävästi eri laiteverkojen soveltuvuuden eri käyttötarkoituksiin, niiden toimintaperiaatteet ja valintaan vaikuttavat tekijät ja osaa kytkeä avustettuna laitteen annettuun kenttäväylään.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Sähköntuotannon voimalaitosratkaisut
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1564
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson tavoitteena on perehtyä sähköntuotannon voimalaitosratkaisuihin, tavoitteena on luoda sähköalan opiskelijoille selkeä ja laaja-alainen käsitys sähköenergia tuotantotavoista,	

voimalaitosratkaisuista niin sähköenergian hajautetussa kuin keskitetyssä tuotannossa. Opintojaksolla perehdytään sähköntuotannon teknisiin ratkaisuihin, tuotantolaitoksien säätö, suojaus- ja turvallisuus ratkaisuihin, sijoituspaikan valintaperusteisiin, sähköverkkoliityntöihin, sähkönsiirtoon tuotantopisteistä kuluttajille, hinnanmuodostukseen, kestävä kehitykseen, lainsäädäntöön ja lupamenettelyihin. Katsaus sähköntuotannon historiaan, nykytilanteeseen ja tulevaisuuden näkymiin.

Opintojakson oppimismenetelmät

luennot, harjoitustehtävät ja laboraatiot

Kirjallisuus ja muu materiaali

opetusmonisteet, laboratoriotyöohjeet

Arviointi

arvioidaan asteikolla 0-5, tentti, osallistuminen ja laboraatiot 5: Opiskelija hallitsee eri sähköntuotannon voimalaitosratkaisujen ominaisuudet, käyttö, kunnossapidon ja ympäristövaikutukset ja osaa analysoida eri toteutusvaihtoehtoja keskenään. 3: Opiskelija osaa vertailla eri sähköntuotannon voimalaitosratkaisujen ominaisuuksia. 1: Opiskelija tuntee sähköntuotannon voimalaitosratkaisut Suomessa.

Muuta

Sähköenergian tuotannon voimalaitosratkaisut, voimalaitosten toiminta ja kytkentäsähköverkkoon, voimalaitosten kaupalliset toteutukset sekä investointi- ja tuotantokustannukset.

Opintojakson nimi	Ammatillinen työharjoittelu 3
Opintojakson laajuus	6
Opintojakson koodi	3S9517
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	Opiskelija tuntee oman alan työskentelyn periaatteet, työtehtäviä ja työyhteisöympäristöjä. Sisältö: Koulutusohjelmassa vaadittava koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehdoittain hyväksyttävä alakohtainen työkokemus, työharjoittelu ja harjoittelukirja.
Opintojakson oppimismenetelmät	Tekemällä oppiminen.
Kirjallisuus ja muu materiaali	Työharjoittelun ohje, harjoittelukirjan laatimisohe.
Arviointi	Arvioidaan hyväksytty/hylätty alakohtaisen työharjoittelun perusteella.
Muuta	3. opintovuosi

Sähkövoimatekniikka, tuotantopainotteinen

Opintojakson nimi	Ammatillinen työharjoittelu 3
Opintojakson laajuus	6

Opintojakson koodi	3S9517
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee oman alan työskentelyn periaatteet, työtehtäviä ja työyhteisöympäristöjä. Sisältö: Koulutusohjelmassa vaadittava koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehtoinen hyväksyttävä alakohtainen työkokemus, työharjoittelu ja harjoittelukirja.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Tekemällä oppiminen.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Työharjoittelun ohje, harjoittelukirjan laatimisohe.	
Arviointi	
Arvioidaan hyväksyty/hylätty alakohtaisen työharjoittelun perusteella.	
Muuta	
3. opintovuosi	

Opintojakson nimi	Tuotantopainotteinen työssäoppiminen
Opintojakson laajuus	30
Opintojakson koodi	3S9531
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Ohjatun työharjoittelun tavoitteena on perehdyttää opiskelija ohjatusti erityisesti ammattiopintojen kannalta keskeisiin käytännön työtehtäviin. Tavoitteena on opiskeltujen tietojen ja taitojen soveltaminen työtehtävissä sähköalan työyhteisöissä. Työharjoittelija osallistuu työyhteisön jäsenenä vaihteleviin työtehtäviin ja harjaantuu työtehtävissään vastuulliseksi työhönsä sitoutuvaksi ja yhteistyökykyiseksi työntekijäksi. Sisältö: Työharjoittelun työtehtävien tulee olla sellaisia, että ne palvelevat koulutusohjelman ja valitun suuntautumisvaihtoehdon tavoitteita. Jos työtehtävät eivät ole riittävän monipuolisia ja vaativia insinööriututuksen koulutuksellisiin tavoitteisiin nähden, niitä täydennetään ohjatun harjoittelun valvojan antamalla täydentävillä harjoitustöillä, jotka pyritään liittämään soveltavasti työharjoittelun työtehtäviin.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Tekemällä oppiminen ja raportointi.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Ohjatun työharjoittelun ohje, harjoittelukirjan laatimisohe, portfolion laatimisohe.	
Arviointi	
Arvioidaan hyväksyty/hylätty alakohtaisen työharjoittelun, raportoinnin, seminaariesityksen ja kuunteluiden perusteella.	
Muuta	
3. opintovuosi (tuotantopainotteinen)	

Automaatiotekniikan suuntautuminen:

Opintojakson nimi	Värähtely- ja aalto-oppi
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y3203
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena on että opiskelija oppii keskeiset värähdys- ja aaltoliikkeeseen liittyvät käsitteet, ymmärtää värähtelyjen merkityksen koneissa ja laitteissa sekä ymmärtää sähkömagneettisen induktion kelassa värähdysliikkeenä. Sisältö: Momentti, hitausmomentti, heilurit, sähkömagneettinen värähdysliike, vaimeneva värähtely pakkovärähtely, aaltoliikeoppi, valo, erivaiheisten sähköjännitteiden interferenssi.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset sekä laboraatiot.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Insinöörin (AMK) Fysiikka osa 2: Hautala,Peltonen;LAHDEN TEHO-OPETUS Luentomateriaali	
Arviointi	
Tentti ja laboraatiot sekä jatkuva näyttö.	
Muuta	
Värähdys- ja aaltoliikkeen keskeisiä fysikaalisia lainalaisuuksia sähkötekniikan opiskelijoille.	

Opintojakson nimi	Ympäristökemia
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y3204
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Kestävä kehitys, ympäristönsuojelu, ympäristöasioiden ottaminen huomioon teollisuudessa, uusi teknologia, jätehuolto, vesistöjen happamoituminen, rehevöityminen, pH, otsonikato, korroosio, ympäristömyrkyt, jätehuolto, radioaktiivisuus, jne.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Ilmoitetaan myöhemmin	
Arviointi	
Asteikolla 0 - 5. 5:Opiskelija osaa kiitettävästi opintojakson keskeiset asiat, osaa ja hallitsee aihepiirin sekä osittaa syvällistä ymmärtämystä ja asioiden laajempaa omaksumista. 3:Opiskelija osaa hyvällä tasolla opintojakson keskeiset asiat, ymmärtää asioiden syys-seuraussuhteita ja osoittaa keskeisten asioiden ymmärtämystä. 1: Opiskelija osaa tyydyttävästi opintojakson keskeiset asiat.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Kunnossapidon perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1565
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee sähköalan laitteiden ja sähköteknisten järjestelmien kunnossapidon menetelmät ja toimintatavat, eri laitteiden ja järjestelmien toimintavarmuuteen vaikuttavat tekijät, tietojärjestelmien käyttömahdollisuudet kunnossapitotoiminnassa ja vianetsinnän periaatteet. Ennakkohuollon menetelmät, kunnonvalvonnan menetelmät ja laitteet, sähkölaitteiden ja järjestelmien tarkastus ja testaus.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
luennot,harjoitustyöt ja laboraatiot	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Jorma Järviö:kunnossapito, Jaakko Etto: Kunnossapitokoulu 47-48, opetusmonisteet, työohjeet	
Arviointi	
Tentti ja harjoitukset asteikolla 0-5. 5: Opiskelija osaa selvittää ja valita teknistaloudellisesti sopivan kunnossapidollisen menettelyn laitteen ja järjestelmän elinkaaren eri vaiheissa. 3: Opiskelija osaa valita eri menetelmiä sähkölaitteiden ja -järjestelmien kunnossapidon toteutukseen. 1: Opiskelija tuntee sähkökunnossapidon työlajit ja esimerkkejä työmenetelmistä ja kunnonvalvonnan toteutuksesta.	
Muuta	
Sähkövoima- ja automaatiotekniikan laitteiden ja järjestelmien kunnossapitomenetelmät, menetelmien valinta ja toteutusten sisältö ja ohjeistus. Kunnossapidon strategian valinta ja kunnossapidontietojärjestelmän käyttö kunnossapitotoiminnan ohjauksessa.	

Opintojakson nimi	Dokumentointi sähköalalla
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1555
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laatia ja lukea standardien mukaisia sähköteknisiä piirustuksia, kaavioita ja dokumentteja. Lisäksi opiskelija osaa tulkita eri alojen piirustuksia siten, että pystyy kommunikoimaan niiden avulla ja suunnittelemaan niihin liittyvää sähköistystä, ohjauksia, rakenteita, tilankäyttöä ja automatisointia.Sähköalan erilaiset tekniset dokumentit ja piirustukset, piirrosmerkit, standardit, koneenpiirustuksen perusteet, standardointijärjestöt, standardointi ja sen merkitys, piirustusten luokittelu, piirrosmerkit, tietokoneavusteinen suunnittelu ja piirtäminen, käsinvaraispiirtäminen, piirustusten tulkinta ja dokumenttien laadinta. Esimerkkejä käytännön sähköteknisistä dokumenteista, niiden muuttamista ja uusien laatimista.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot ja harjoitukset	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
ST-kortisto, www.sfs.fi, www.sesko.fi, Aimo Pere: Sähköpiirustus	
Arviointi	

Asteikolla 0 - 5. 5: Opiskelija hallitsee laaja-alaisesti automaatio- ja sähkövoima-alan dokumenttien esitystavat, ja osaa laatia paikkansapitäviä sähkötekniisiä dokumentteja käsin ja tietokoneavusteisesti. 3: Opiskelija osaa lukea ja laatia sähkötekniisiä dokumentteja. 1: Opiskelija tuntee sähkötekniikan yleisiä piirrosmerkkejä ja osaa lukea dokumentteja.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Sähköalan suunnitteluohjelmat ja tietotekniikka
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1556
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laatia sähköisiä dokumentteja toimisto-ohjelmilla ja cad-ohjelmistoilla sekä osaa käyttää sähkötekniisiä mitoitus-, laskenta- ja simulointiohjelmistoja osana sähkötekniisten järjestelmien suunnittelua ja laitteiden teknistaloudellista mitoitusta. Sähköalan suunnittelutyössä tarvittavien toimisto-ohjelmien, laskenta- ja suunnitteluohjelmistojen osaaminen.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, harjoitukset ja seminaarityö	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
ST-kortisto, www.sfs.fi , www.sesko.fi , Aimo Pere: Sähköpiirustus, ohjelmistomanuaalit	
Arviointi	
Asteikolla 0 - 5, harjoitustyöt 5: Opiskelija hallitsee sähkötekniikan yleisimpien suunnittelu- ja mitoitusohjelmistot ja dokumenttien laadinnan toimisto-ohjelmistoilla 3: opiskelija osaa käyttää laskenta-, mitoitus- ja suunnitteluohjelmistoja ja laatia toimisto-ohjelmilla sähkötekniisiä dokumentteja 1: opiskelija osaa käyttää cad-suunnittelu- ja toimisto-ohjelmia sähkötekniisten dokumenttien laatimisessa	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Johtamis- ja esimiestaidot
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1557
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee työlainsäädännön, työpsykologiaa, esimiehen roolin ja tehtävät organisaatiossa, arvot ja etiikkaa, tunnistaa ihmisten erilaisuuden, organisaation ja itsensä johtamisen, organisaation kehittämisen ja työyhteisön hyvinvoinnin edistämisen. Opiskelija tuntee esimiestoiminnan perusperiaatteet tavoitteellisesti toimivassa organisaatiossa ja ymmärtää, mitä vaatimuksia esimiehen ja alaisen yhteistyölle asetetaan. Hän ymmärtää oman persoonallisuuden tunnistamisen merkityksen pohjana itsensä johtamiseen sekä ihmisten erilaisuuden huomioimisen organisaation ja ihmisten johtamisessa. Hänellä on valmiudet ohjattuna kehittää esimiestaitojaan. Opiskelija osaa johtaa monikulttuurisia työyhteisöjä ja tiimejä ja huomioida kulttuurierot.	
Opintojakson oppimismenetelmät	

Luennot, harjoitukset sekä ohjatut tilanneharjoitukset käyttämismallien tunnistamiseksi, persoonallistestit.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Meincke, Vanhala-Harmanen: Esimiehen työsuhteopas, Edita 2004. Hokkanen, Skyttä, Strömberg: Johtamistaito, Opetushallitus 2003 Uuden esimiehen työkalupakki, Ratakoulutus Opetus- ja tilanneharjoitusmonisteet

Arviointi

Asteikolla 0 - 5. 5: Opiskelija osaa soveltaa opintojakson aiheisällössä määriteltyjä menetelmiä ja opiskeltuja taitoja uusissa asiayhteyksissä. 3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojakson aiheisällössä määriteltyjä menetelmiä ja opiskeltuja taitoja. 1: Opiskelija osaa ohjatusti hyödyntää opintojakson aiheisällössä määriteltyjä menetelmiä ja opiskeltuja taitoja.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Suuntaava työelämäprojekti 1
Opintojakson laajuus	6
Opintojakson koodi	3S1568
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojaksolla toteutetaan sähkö-automaatiojärjestelmien oppimistehtävänä sähkö-automaatiolaitesuunnittelu ja toteutus. Laitesuunnittelussa noudatetaan hyvien sähkösuunnittelukäytänteiden dokumentaatiota ja suunnittelua. Suunnittelun tuloksena syntyvien dokumenttien perusteella toteutetaan laitejärjestelmä. Sähköiset piirikaaviot ja piirustukset toteutetaan Cadsilla, automaatiojärjestelmien ohjelmistot ja testaukset suoritetaan käytössä olevilla ohjelmistoilla (Simatic, metsoDNA, ABB AC800M. Projektiin kuuluu käytännön ammattienglannin harjoitukset ammattiaineopettajien ohjauksessa. Teknologiayrittäjäyys omalla alalla, liiketoimintamahdollisuudet ja yrittäjäyys.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, harjoitukset, demonstraatiot, itsenäinen teidonhankinta ja opiskelu, asiantuntijoiden haastattelut, caset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Luennot, opetusmonisteet, manuaalit osin englannin kielisinä	
Arviointi	
Asteikolla 0 - 5 projektin esitysten, tuotosten ja saavutettujen tavoitteiden perusteella. 5. Opiskelija osaa ja hallitsee kiittävästi ryhmätyöskentelyn taidot ja tulokseen johtavan yhteistyön, osaa systemaattisesti toimia tiimissään tulos- ja ongelmanratkaisuhakuisesti, osaa huomioida oman toiminnan tiimin kannalta ja rakentaa yhteistyötä sisäisiin ja ulkopuolisiin tekijöihin ansiokkaalla tavalla. On aktiivinen, oma-aloitteinen ja hankkii tietoja projektitehtävän suorittamiseen. Esitykset, tuotokset ja raportit ovat kiittävä tasoa. 3. Opiskelija osaa hyvin ryhmätyöskentelyn taidot ja tulokseen johtavan yhteistyön, osaa systemaattisesti toimia tiimissään, osaa huomioida oman toiminnan tiimin kannalta ja rakentaa yhteistyötä sisäisiin ja ulkopuolisiin tekijöihin kohtuullisella tavalla. On aktiivinen ja tietoja projektitehtävän suorittamiseen. Esitykset, tuotokset ja raportit ovat hyvää tasoa. 1. Opiskelija osaa toimia ryhmässä ja osaa tyydyttävästi tulokseen johtavan yhteistyön,	

ottaa osaa tiimin toimintaan, osaa tunnistaa oman toiminnan vaikutuksen tiimissä. Osallistuu projektitehtävän suorittamiseen. Esitykset, tuotokset ja raportit ovat tyydyttävää tasoa.

Muuta

Projektin toteutussuunnitelmassa arvioinnin muodostuminen, usean opettajan toteuttaman projektin arviointi toteutuu osallistuvien opettajatiimin toimesta. Tukikursseina toimivat kolmannen vuoden syksyn kaikki ammattiaineopinnot.

Opintojakson nimi	Sähköalan väyläratkaisut
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1559
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Automaatio- ja sähkövoimatekniikassa yleisesti käytettyjen väyläratkaisujen ominaisuudet ja käytännön toteutusratkaisut. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee yleisimpien automaatio- ja sähkövoima-alalla käytettävien tiedonsiirtoväylien ominaisuudet ja toimintaperiaatteet. Opiskelija tuntee kiinteistöautomaation, kiinteistöjen tietoteknisten järjestelmien, kotiautomaation, sähkönjakelutekniikan, prosessi- ja laiteautomaation yleisimmät tiedonsiirtojärjestelmät. Automaatiojärjestelmien, logiikoiden ja sulautettujen järjestelmien liittäminen kenttälaitteisiin ja käyttäjiin.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, harjoitukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Pyyskänen, Seppo Teollisuuden laiteverkot - Johdatus väylätekniikkaan, Suomen automaatioseura ry, 2007. Siemensin manuaalit, nettisivut (osittainen englanninkielinen)	
Arviointi	
Harjoitustyöt, tentti asteikolla 1-5 5: Opiskelija osaa selvittää, valita ja vertailla teknistaloudellisesti automaation ja sähkövoimatekniikan sovelluskohteisiin soveltuvia kenttäväyläratkaisuja ja järjestelmiä eri käyttötarkoituksiin, tuntee niiden toimintaperiaatteet ja valintaan vaikuttavat tekijät ja osaa kytkeä laitteen annettuun kenttäväylään. 3: Opiskelija osaa valita eri toteutusvaihtoehtoihin soveltuvat kenttäväylät, asennusratkaisut ja komponentit, niiden toimintaperiaatteet ja valintaan vaikuttavat tekijät ja osaa kytkeä laitteen annettuun kenttäväylään. 1: Opiskelija tuntee kiinteistöjen eri kenttäväylien sovelluskohteet, osaa tyydyttävästi eri laiteverkojen soveltuvuuden eri käyttötarkoituksiin, niiden toimintaperiaatteet ja valintaan vaikuttavat tekijät ja osaa kytkeä avustettuna laitteen annettuun kenttäväylään.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	The Field Devices of Automation Installation
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3S1560
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
The course provides students profound knowledge of the typical field devices used in the process industry. Moreover, the student is capable to choose the suitable type of device in the given position	

based on manuals, user instructions, standards etc. The course also covers maintenance, preventing maintenance as well as the ability to calibrate the device

Opintojakson oppimismenetelmät

Lectures, exercises.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Literature: SFS-standards, Fonselius, Pekkala jne: Automaatiolaitteet. Sivonen:Teollisuuden instrumentointi. User instructions etc. e-materials.

Arviointi

Assessment 0...5. Assessment base on written report, exercises and general participation(e.g. laboratory work). Satisfactory skills/knowledge and participation = 1 ; Good skills/knowledge and active participation = 3 ; Excellent skills/knowledge and active participation = 5.

Muuta

Opintojakson nimi	Ammatillinen työharjoittelu 3
Opintojakson laajuus	6
Opintojakson koodi	3S9517
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee oman alan työskentelyn periaatteet, työtehtäviä ja työyhteisöympäristöjä. Sisältö: Koulutusohjelmassa vaadittava koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehtoinen hyväksyttävä alakohtainen työkokemus, työharjoittelu ja harjoittelukirja.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Tekemällä oppiminen.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Työharjoittelun ohje, harjoittelukirjan laatimisohe.	
Arviointi	
Arvioidaan hyväksytty/hylätty alakohtaisen työharjoittelun perusteella.	
Muuta	
3. opintovuosi	

Automaatiotekniikka, tuotantopainotteinen:

Opintojakson nimi	Ammatillinen työharjoittelu 3
Opintojakson laajuus	6
Opintojakson koodi	3S9517
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee oman alan työskentelyn periaatteet, työtehtäviä ja työyhteisöympäristöjä. Sisältö: Koulutusohjelmassa vaadittava koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehtoinen hyväksyttävä	

alakohtainen työkokemus, työharjoittelu ja harjoittelukirja.
Opintojakson oppimismenetelmät
Tekemällä oppiminen.
Kirjallisuus ja muu materiaali
Työharjoittelun ohje, harjoittelukirjan laatimisohe.
Arviointi
Arvioidaan hyväksyty/hylätty alakohtaisen työharjoittelun perusteella.
Muuta
3. opintovuosi

5.4. Neljännen vuoden teema ja opintojaksokuvaukset: Osaamisen syventäminen

Opintojakson nimi	Svenska för elingenjörer
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2314
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena sellainen "ruotsin kielen taito, joka julkisyhteisöjen henkilöstöltä vaadittavasta kielitaidosta annetun lain (424/2003) mukaan vaaditaan korkeakoulututkintoa edellyttävään virkaan kaksikielisellä virka-alueella ja joka ammatin harjoittamisen ja ammatillisen kehityksen kannalta on tarpeellinen." (A352/2003, 8§).	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Kontaktitunnit, suulliset ja kirjalliset harjoitukset, erityisesti lyhyet suulliset ja kirjalliset viestintätilanteet sekä itsenäinen työskentely.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Ilmoitetaan opintojakson alussa.	
Arviointi	
Arviointiasteikko 0 - 5. 1 - 3 tyydyttävät tiedot, 4 - 5 hyvät tiedot. (Vrt. kielitaitolaki 424/2003). Suullisesta ja kirjallisesta kielitaidosta annetaan erilliset arvosanat. Arviointi pohjautuu KORU-hankkeen suullisen ja kirjallisen kielitaidon taitokuvauksiin. Hyvä taito(arvosanat 4-5):KIRJALLINEN: Selviytyy hyvin monipuolisissa työelämän kielenkäyttötilanteissa. Viestii useimmiten tilanteeseen sopivalla tavalla. Käyttää monipuolisesti oman alan ja yleiskielen sanastoa. SUULLINEN: Osallistuu aktiivisesti vuorovaikutukseen ja edistää sen etenemistä. Pystyy pääosin viestimään tilanteeseen sopivalla tavalla. Puhe on melko sujuvaa. Tyydyttävä taito (arvosanat 1-3): KIRJALLINEN: Selviytyy tavallisimmissa ennakoitavissa työelämän kielenkäyttötilanteissa. Tuottaa yksinkertaista osin epäyhtenäistä tekstiä. SUULLINEN: Osallistuu yksinkertaiseen vuorovaikutukseen, mutta tarvitsee usein tukea keskustelukumppanilta. Käyttää tavallisinta oman alan ja yleiskielen sanastoa. Muiden kielten vaikutus häiritsevää.	
Muuta	
Läsnäolovelvollisuus 80% ja aktiivinen osallistuminen opetustilanteisiin. Harjoitustehtävien arviointi, jatkuva näyttö, suulliset ja kirjalliset näytöt.	

Opintojakson nimi	Tiedonhaku ja tutkimustoiminnan perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2407
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija saa valmiudet alakohtaiseen tiedonhakuun tutkimustoimintaa varten. Opintojakso sisältää tiedonhakuosuuden, tutkimustoimintaosuuden sekä opinnäytetöiden analysointiosuuden. Opiskelija ymmärtää tiedonhankintataitojen merkityksen, tiedostaa tiedonlähteiden moninaisuuden (painetut, elektroniset) ja käyttötarkoitukset (ammattillinen, tieteellinen tieto), ymmärtää hakutekniikoiden merkityksen tehokkaalle tiedonhauille, tiedostaa tiedonhakuun liittyvät reunaehdot (aika, kustannukset, tietokantojen rakenne). Opiskelija ymmärtää monipuolisten tiedonlähteiden merkityksen opinnäytetyölle. Opiskelija saa perusvalmiuksia tieteelliset kriteerit täyttävän oppialansa tutkielman tekemiseen. Opiskelija tutustuu opinnäytetyön prosessiin ja saa valmiuksia opinnäytetyön tekemiseen huomioiden myös tutkimuseettiset toimintaperiaatteet opinnäytetyöprosessin eri vaiheissa. Academic writing. Abstract.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, tiedonhankinta, harjoitustyöt ja itsenäinen opiskelu	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Luentomateriaalit	
Arviointi	
Arviointi asteikolla 0-5, harjoitustyöt.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Ammatillinen työharjoittelu 4
Opintojakson laajuus	15
Opintojakson koodi	3S9521
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee oman alan työskentelyn periaatteet, työtehtäviä ja työyhteisöympäristöjä. Sisältö: Koulutusohjelmassa vaadittava koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehdoittain hyväksyttävä alakohtainen työkokemus, työharjoittelu, osallistuminen harjoitteluseminaariin, harjoittelukirjan laatiminen ja harjoittelukirjan esittely harjoitteluseminaarissa ja 5 seminaariesityksen kuuntelua.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Tekemällä oppiminen.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Työharjoittelun ohje, harjoittelukirjan laatimisohe.	
Arviointi	
Arvioidaan hyväksyty/hylätty alakohtaisen työharjoittelun ja seminaariesityksen ja kuuntelujen perusteella.	

Muuta
4. opintovuosi

Opintojakson nimi	Opinnäytetyö
Opintojakson laajuus	15
Opintojakson koodi	3S9510

Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus

Opinnäytetyö on itsenäinen opiskelun päättötyö, jonka tavoitteena on valmentaa valmistuva insinööri: - soveltamaan teoriaa ratkaisuisissa - käyttämään ammattialan työtapoja - yhdistämään koulutuksensa osa-alueita - ratkaisemaan ongelmia kokonaisvaltaisesti - työskentelemään johdonmukaisesti ja järjestelmällisesti - hakemaan tietoa ja käyttämään lähdeaineistoa - esittämään työnsä tulokset kirjallisesti, kuvallisesti ja suullisesti - etsimään ongelmia, joiden ratkaisu voi luoda uusia tuotteita tai yrityksiä. Opinnäytetyön tavoitteena on toimia siltana opiskelun ja työelämän välillä sekä helpottaa opiskelijan siirtymistä oppilaitoksesta insinöörin työtehtäviin. Yritykselle tehtävän opinnäytetyön tärkeänä tavoitteena on myös lopputulos, jota yritys voi hyödyntää. Erityisen suositeltavana on pidettävä aihetta, jossa pyritään luomaan uutta yritystoimintaa.

Opintojakson oppimismenetelmät

Itsenäinen ohjattu opinnäytetyöprojekti.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Opinnäytetyön ohje, opinnäytetyö malli, opinnäytetyöhön liittyvät lomakkeet koulun nettisivuilta, opinnäytetyön aiheen perusteella ja työn ohjaajan opastuksella opinnäytetyön aiheeseen liittyvä kirjallisuus ja www-materiaali.

Arviointi

Opinnäytetyön tekeminen, tulokset, tavoitteiden saavuttaminen, aikataulussa pysyminen, esittely ja kirjallinen tuotos arvioidaan asteikolla 0-5. Tarkempi arviointimäärittely on esitetty opinnäytetyön ohjeistuksessa.

Muuta

6. MATRIISIMALLIT OPETUSSUUNNITELMÄN JÄSENTÄMISEKSI



Tekniikka

Matriisimalli opetussuunnitelman jäsentämiseksi

Koulutusohjelma:

Sähkötekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Sähkövoimatekniikka
yleiset

työelämävalmiudet ammatillinen erikoisosaaminen

opintovuodet	Opintojaksot	laajuus	oppimisen taidot	eettinen osaaminen	työyhteisöosaaminen	innovaatio-osaaminen	kansainvälistymis-osaaminen	sähkötekniinen ja muu perusosaaminen	suunnitteluosaaminen	sähkö- ja laiteturvallisuuden osaaminen	järjestelmäosaaminen	sähköjarkelu ja tuotanto	teollisuuden sähköistys ja automaatio	kiinteistö sähköistys	yrittäjyysosaaminen
vuositeemat	osaamistavoitteet														
1. opintovuosi															
vuositeema: osaamisen perustaminen	3Y2007 Sähkötekniikan yhteisöviestintä	3	x		x										x
	3Y3100 Matematiikan perusteet 1 AO / 3S0561 Käytännön sähkötyöt YO	3	x					x		x					
	3Y3101 Matematiikan perusteet 2	3	x					x							
osaamistavoitteet: - matemaattis-luonnontieteellinen perusosaaminen - ammatillinen perusosaaminen - viestintä ja tiedonhaku	3Y3102 Matematiikan jatkokurssi	3	x					x							
	3Y3200 Mekaniikan perusteet	3	x												
	3Y2401 Opiskelutaidot ja ammatillinen kasvu	3	x	x											x
	3Y2306 Tiiminä projekteissa	3	x	x	x										
	3S0560 Sähköalan tietotekniikan perusteet	3	x					x							
	3S0570 Sähköpiirit	3	x					x							
	3S0571 Sähköpiirien laboraatiot	3	x					x		x					

	3S0578 Sähkötekniikan orientaatioprojekti	6	x		x	x	x	x								
	3S0580 Ohjaustekniikka ja anturit	3	x					x		x	x					
	3S0582 Automaatiotekniikan perusteet	3	x				x	x			x		x			
	3S0590 Työturvallisuus sähköalalla	3	x		x					x						
	3S0572 Vaihtosähköpiirit	3						x		x		x				
	3S0591 Sähkö- ja energiajärjestelmien perusteet	3						x		x		x				
	3S0592 Vaihtosähköpiirien ja energiajärjestelmien laboraatiot 1	3	x					x		x		x				
	3S9515 Ammatillinen työharjoittelu 1	3			x			x		x						
	Vapaasti valittavat	3														
		6														
		0														
2. opintovuosi	3Y2008 Sähkötekniikan asiantuntijaviestintä	3			x											x
vuositeema:osaamisen laajentaminen	3Y2307 English for Electrical Engineering 1	3			x		x									
	3Y2308 English for Electrical Engineering 2	3			x		x									x
osaamistavoitteet: - perusosaamisen soveltaminen sähkötekniikkaan - sähkövoimatekniikan perusosaaminen	3Y3103 Differentiaali- ja integraalilaskenta	3			x			x								
	3Y3104 Differential Equations	3			x		x	x	x							
	3Y3201 Sähkö- ja magneettikentät	3		x	x			x								
	3Y3202 Lämpöoppi	3		x	x			x								
	3S0573 Piirianalyysi ja muutosilmiöt	3						x	x							
	3S0568 Elektronikan perusteiden projekti	6			x	x	x	x	x	x						x
	3S0581 Ohjelmoitavat logiikat	3						x	x	x	x			x		
	3S0595 Konetekniikan perusteet	3			x			x								
	3S1550 Sähköjakelutekniikan perusteet	3	x				x		x	x		x	x			
	3S1551 Sähköasennusten perusteet	3					x									x
	3S1552 Sähkökoneet	3					x	x						x		
	3S1553 Sähkökoneiden ja asennusten laboraatiot 2	3					x	x						x	x	
	3S1554 Electricity and Automation	3					x		x	x	x			x		x

	Mod 1 / 3S2313 Sähköasennusten käyttöönotto ja huolto	3				x					x	x		x	x			
osaamistavoitteet: sähkövoima-alan teknisen tiedon soveltaminen käytännön työelämään - itsenäiseen työskentelyyn ja ongelmanratkaisuu n kypsyminen	Mod 1 / 3S2314 Sähkövoimatekniikan laboraatiot	3									x	x	x	x	x	x	x	
	Mod 2 / 3S2326 Kiinteistöjen heikkovirtajärjestelm ät	3									x	x	x				x	
	Mod 2 /3S2323 LVI- ja kiinteistö sähköistys	3									x	x	x				x	
	Mod 2 / 3S2324 Kiinteistöautomaatio	3									x	x	x				x	
	Mod 3 / 3S2330 Sähkönjakelun suunnittelu	3	x				x					x	x	x	x			
	Mod 3 / 3S2331 Voimansiirto ja rele suojaus	3										x	x	x	x			
	Vapaasti valittavat	3																
	3S9521 Ammatillinen harjoittelu 4	1 5		x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	3S9510 Opinnäytetyö	1 5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		6 0																



Tekniikka

Matriisimalli opetussuunnitelman
jäsentämiseksi

Koulutusohjelma:

Sähkötekniikka

Suuntautumisvaihtoehto:

Automaatio

yleiset

työelämävalmiudet

et

ammatillinen

erikoisosaaminen

opintovuodet	Opintojaksot	laajuus	oppimisen taidot	eettinen osaaminen	työyhteisöosaaminen	innovaatio-osaaminen	kansainvälistymis-osaaminen	sähkötekniikka ja muu perusosaaminen	suunnitteluosaaminen	sähkö- ja laiteturvallisuuden osaaminen	järjestelmäosaaminen	teollisuusprosessien osaaminen	teollisuuden sähköistys ja automaatio	tietotekniikka	yrittäjyysosaaminen
vuositeemat															
osaamistavoitteet															
1. opintovuosi															

n - automaatiotekniikan perusosaaminen	3Y3201 Sähkö- ja magneettikentät	3		x	x			x									
	3Y3202 Lämpöpöppi	3		x	x			x									
	3S0573 Piirianalyysi ja muutosilmiöt	3						x	x								
	3S0568 Elektroniikan perusteiden projekti	6			x	x	x	x	x	x							x
	3S0581 Ohjelmoitavat logiikat	3						x	x	x	x			x			
	3S0595 Konetekniikan perusteet	3			x			x									
	3S1560 The Field Devices of Automation Installation	3					x	x		x							x
	3S1561 The Basics of Automation Installation	3					x		x								x
	3S1562 The Basics of Measurement and Control Systems	3					x	x		x				x			
	3S1563 Laboratory Works of Automation and Control Systems	3			x		x	x						x	x		
	3S1554A Electricity and Automation Design	3					x		x	x	x			x			x
	Vapaasti valittavat	3															
3S9516 Ammatillinen työharjoittelu 2	6			x				x		x							
3. opintovuosi		60															
Vuositeema: osaamisen soveltaminen ja käyttöönotto	3Y3203 Värähtely- ja aalto-oppi	3	x		x												
	3Y3204 Ympäristökemia	3	x	x	x			x									
	3S1555A Dokumentointi sähköalalla	3						x	x	x	x	x	x	x	x		
osaamistavoitteet: - ammatillisten taitojen syventäminen - kestävän kehityksen periaatteet	3S1556A Sähköalan suunnitteluohjelmistot ja tietotekniikka	3						x	x	x	x	x	x	x	x		
	3S1557A Johtamis- ja esimiestaidot	3	x	x	x			x									
	3S1568A Suuntaava projekti työelämään	6			x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	
	3S1559A Sähköalan väyläratkaisut	3						x	x	x		x	x	x	x		
	3S1560A Sähköenergian tuotantotekniikat	3							x	x	x	x	x	x			
	3S1565A Kunnossapidon perusteet	3							x	x	x	x	x	x	x		
	Mod 4 / 3S2350 The Basics of Industrial Processes	3						x							x	x	
	Mod 4 / 3S2351 Prosessiautomaatio	3								x	x				x	x	
	Mod 4 / 3S2353 Automaatiojärjestelmät 1	3								x		x			x	x	

	3S9516 Ammatillinen työharjoittelu 2	6			x			x		x				
3. opintovuosi		6 0												
Vuositeema: osaamisen soveltaminen ja käyttöönotto	3S9531 Tuotantopainotteinen työssäoppiminen	3 0	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x
	Mod 1 / 3S2310 Teollisuuslaitosten sähkö- ja energijärjestelmät	3							x	x	x	x	x	
	Mod 1 / 3S2311 Sähkönjakelu ja verkot	3			x			x	x	x	x	x		
osaamistavoitteet: ammatillisten taitojen syventäminen - kestävä kehityksen periaatteet	Mod 1 / 3S2312 Sähkövoiman käyttökäytännöt	3							x	x	x		x	x
	Mod 2 / 3S2320 Kiinteistöjen sähköasennukset	3						x		x	x			x
	Mod 2 / 3S2325 Kiinteistöjen sähkösuunnittelu	3			x				x	x	x			x
	Mod 3 / 3S2338 Suuntaava projekti työelämään 2	3			x	x			x	x	x	x	x	x
	Mod 2 / 3S2324 Kiinteistöautomaatio	3							x	x	x			x
	Vapaasti valittavat	3		x	x					x	x	x	x	x
	3S9517 Ammatillinen työharjoittelu 3	6												
4. opintovuosi		6 0												
Vuositeema: osaamisen syventäminen	3Y2407 Tiedonhaku ja tutkimustoiminnan perusteet	3		x										
	3Y2314 Svenska för el ingenjörer	3					x							
osaamistavoitteet: sähkövoima-alan teknisen tiedon soveltaminen käytännön työelämään - itsenäiseen työskentelyyn ja ongelmanratkaisuu n kypsyminen	Mod 1 / 3S2313 Sähköasennusten käyttöönotto ja huolto	3			x				x	x		x	x	
	Mod 1 / 3S2314 Sähkövoimatekniikan laboraatiot 3	3							x	x	x	x	x	x
	Mod 2 / 3S2326 Kiinteistöjen heikkovirtajärjestelmät	3							x	x	x			x
	Mod 2 / 3S2323 LVI- ja kiinteistösähköistys	3							x	x	x			x
	Mod 3 / 3S2330 Sähkönjakelun suunnittelu	3	x			x				x	x	x	x	
	Mod 3 / 3S2331 Voimansiirto ja rele suojaus	3								x	x	x	x	

