

Hämeen ammattikorkeakoulu

Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutus

OSAAMISTAVOITTEET JA SISÄLTÖ

Sähkö- ja automaatiolla on kasvava merkitys yhteiskunnassa tulevaisuudessa. Uusiutuvan energian sekä ruoan tuotanto, robotiikka, älykkäät asunnot ja itsenäisesti liikkuvat ajoneuvot ovat esimerkkejä aloista, joilla tarvitaan sähkö- ja automaation osaamista. Uusi tekniikka on lisäksi hyvin kehittynyttä, se liitetään käytännössä aina Internetiin monipuolisen, tehokkaan automaation varmistamiseksi.

Sähkö- ja automaatiotekniikan insinöörinä (AMK) osaat suunnitella, ohjelmoida ja testata uusia järjestelmiä ja ratkaisuja esimerkiksi teollisuuden, maatalouden, liikenteen, asumisen ja kotitalouksien tarpeisiin. Työskentelet uuden teknologian parissa soveltaen osaamistasi asiantuntijana tai esihenkilönä usein osana monialaista tiimiä.

Valmistuttuasi pystyt omaksumaan uusia teknologisia ratkaisuja ja hyödyntämään niitä työssäsi. Sovellat tietotekniikkaa, sähkötekniikkaa, automaatiota ja robotiikka tuotantolaitteiden toimivuuden varmistamisessa. Osaat suunnitella ja hyödyntää työssäsi sähkötekniikan laitteita ja järjestelmiä huomioiden aina sähkön käyttöön liittyvät turvallisuusnäkökohdat. Osaat kokeilla ja testata automaatiota uusissa kohteissa käyttämällä esimerkiksi ohjelmoitavia logiikoita, edullisia mikro-ohjaimia ja Internetin pilvipalveluita.

Koulutus antaa valmistuttuasi mahdollisuuden hakea S2-sähköpätevyyttä.

Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutus perustuu ammatillisen osaamisen lisäksi vahvalle matemaattisluonnontieteelliselle ymmärrykselle ja kieli- ja viestintätaidoille. Lisäksi koulutus kasvattaa yleistä työelämäosaamista. Näitä osaamisia on kuvattu alla.

AMMATILLINEN OSAAMINEN

Sähkö- ja automaatiotekniikan insinöörin (AMK) ammatillista osaamista on sisällytetty jokaiseen opiskeltavaan moduuliin. Ammatillinen osaaminen koostuu useasta osa-alueesta:

- Sähkö- ja automaatiotekninen perusosaaminen sisältää mittaustekniikkaa, sähkö- ja automaatioalan tieto- ja ohjelmistotekniikkaa, matemaattisia menetelmiä, fysiikkaa sekä elektroniikkaa.
- Suunnitteluosaaminen sisältää suunnitteluprosesseja, -menetelmiä ja -työkaluja, simulointimenetelmiä, laitteiden ja komponenttien mitoitusta ja valintaa, dokumenttien laatimista, standardien soveltamista, laatujärjestelmiä ja elinkaariajattelua.
- Sähkö- ja laiteturvallisuuden osaaminen sisältää keskeisiä sähkö- ja laiteturvallisuuteen liittyviä lakeja, määräyksiä ja standardeja.
- Yritys- ja tuotantotalouden osaaminen sisältää projektitoimintaa, ihmisten johtamista, yrittäjyyttä, markkinointia ja kunnossapitoa.
- Sovellusosaaminen sisältää, sähkö- ja sähköenergiajärjestelmiä, kiinteistöautomaatiota,

prosessiautomaatiota, tuotantoautomaatiota ja yleisesti tekniikan soveltamista uusille käyttöalueille.

- Prosessi-, laite- ja järjestelmäosaaminen sisältää tärkeimmät sähkön tuotantotavat ja –laitteistot, yleisimmät tuotantoprosessit ja –koneet, niissä käytettävät anturit, lähettimet ja toimilaitteet sekä ohjaus- ja säätöjärjestelmät.

Sähköpätevyys

Valmistuttuasi sähkö- ja automaatiotekniikan insinööriksi (AMK) voit hakea sähköturvallisuuslain mukaista S2-sähköpätevyyttä muiden laissa pätevyyteen määriteltyjen vaatimusten täytyessä. Sähkötekniikan opintojen sisältö on pätevyysvaatimusten osalta laissa määritellyn mukainen: KTMP 516: <https://www.finlex.fi/fi/laki/smur/1996/19960516>. §12-14 Pätevyysvaatimukset

Lisäksi sähkötekniikan opetus noudattaa koulutusvaatimuksen osalta seuraavia määräyksiä: SETI: <https://www.seti.fi/sahkopatevyydet/sahkopatevyys-2>

MATEMATIIKKA

Matemaattiset valmiudet ovat olennainen osa insinöörin ammattitaitoa. Matemaattis-luonnontieteellistä osaamista tarvitaan ammatillisen ymmärryksen saavuttamiseen ja teknisten ongelmien ratkaisemiseen. Matematiikkaa sovelletaan eri ammateissa eri tavoin, mutta kaikille insinöörialoille keskeisiä osa-alueita ovat algebra, geometria, lineaarialgebra, tilastomatematiikka sekä differentiaali- ja integraalilaskenta.

KIELET JA VIESTINTÄ

Tekniikan alan ammattilainen tarvitsee kielitaitoa ja viestintäosaamista. Kieli- ja viestintäopinnoissa kehität raportointi- ja esiintymistaitojasi. Tavoitteena on sujuvuus erilaisissa työelämän vuorovaikutustilanteissa. Työelämälähtöiset englannin, ruotsin ja viestinnän opinnot liittyvät kiinteästi muihin ammattiopintoihin.

Englannin kielessä tavoitteena on saavuttaa eurooppalaisen kielitaidon viitekehyksen mukainen taitotaso B2. Ruotsin kielessä tavoitteena ovat B1-tasoa vastaavat taidot.

TYÖELÄMÄOSAAMINEN

Työelämäyhteistyö

Sähkö- ja automaatiotekniikan yritys yhteistyökumppaneita ovat energia- ja teknologiateollisuuden yritykset ja insinööritoimistot. Yrityksille tehtävät projektit sekä erilaiset vierailut ja tapahtumat ovat kiinteä osa opintojasi, luovat suhteita työelämään ja vauhdittavat työllistymistäsi. Kasvatat ammatillista verkostoasi jo opiskeluaikana.

Yrittäjyys

Opinnot sisältävät yrittäjyysopintoja. Yrittäjyys on asennetta, valmiuksia ja toimintaa mahdollisuuksien etsimiseksi ja hyödyntämiseksi. Saat käytännön valmiuksia osallistumalla erilaisiin yritysprojekteihin ja tapahtumiin esimerkiksi HAMKin Diili-projekteissa. Tavoitteena on yrittäjyysasenteiden ja -valmiuksien vahvistaminen, korkeakoulupohjaisen yrittäjyyden synnyttäminen ja olemassa olevan yritystoiminnan uudistaminen ja kehittäminen.

Tutkiva- ja kehittävä ote

Sähkö- ja automaatiotekniikka tekee yhteistyötä HAMKin tutkimusyksiköiden kanssa opetuksessa, työharjoittelussa, työelämäprojekteissa ja opinnäytetöissä. Opintojesi aikana sinulla on mahdollisuus työskennellä tutkimusyksiköissä opiskelijoille tarjottavissa työtehtävissä.

Innovaatio-osaaminen

Työelämässä tarvitaan jatkuvasti uusien asioiden, tuotteiden, palveluiden ja toimintatapojen kehittämistä ja ideointia. HAMKin Design Factory -projekteissa opit soveltamaan käytännössä innovaatioprosessia ja -menetelmiä työelämän haasteiden ratkaisemiseen.

Kansainvälisyys

Sähkö- ja automaatiotekniikka on kansainvälinen ala, mikä mahdollistaa koulutuksessa saamasi teknisen osaamisen hyödyntämisen maailmanlaajuisesti. Insinöörinä oletkin usein mukana suomalaisten teknologiayritysten kansainvälisissä projekteissa.

Opintojesi aikana kehität kielitaitoasi ja saat kokemusta kansainvälisestä tiimityöskentelystä. Teet yhteistyötä ulkomaisten kumppanikorkeakoulujen opiskelijoiden kanssa. Voit sisällyttää opintoihisi joustavasti työharjoittelua ja opiskelua ulkomailla.

Voit myös lisätä tutkintosi kansainvälisyyttä valitsemalla englanninkielisiä sähkö- ja automaatiotekniikan opintoja. Tällöin opiskelet yhdessä Electrical and Automation Engineering -koulutuksen kansainvälisten opiskelijoiden kanssa.

Kestävä kehitys

HAMKin koulutuksissa opit soveltamaan ammattialasi osaamista kestävän kehityksen edistämiseksi. Teknologia ja insinööriosaaaminen ovat keskeisiä kestävän kehityksen ratkaisuissa. HAMKin tekniikan alan opiskelijana tutustut kestävään kehitykseen oman alasi näkökulmasta. Voit myös sisällyttää tutkintoosi valinnaisia kestävän kehityksen opintoja.

Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutuksen keskeisiä YK:n kestävän kehityksen tavoitteita ovat muun muassa:

- varmistaa edullinen, luotettava, kestävä ja uudenaikainen energia kaikille (tavoite 7)
- rakentaa kestävästä infrastruktuurista sekä edistää kestävästä teollisuudesta ja innovaatiosta (tavoite 9).

OPINTOJEN RAKENNE

Sähkö- ja automaatiotekniikan insinöörin (AMK) opintojen laajuus on 240 opintopistettä. Opinnit sisältävät sekä pakollisia että valinnaisia moduuleja. Moduuli on 15 opintopisteen osaamiskokonaisuus, joka on rakennettu jonkin työelämän ilmiön ympärille. Moduulille on laadittu osaamistavoitteet ja arviointikriteerit, jotka määrittävät moduulin suorituksessa arvioitavat osaamiset. Ydinosaaaminen ja profiloiva osaaminen

Ydinosaaamisen opinnit ja opinnäytetyö ovat tutkinnon suorittajalle pakollisia moduuleja. Harjoittelu kuuluu ydinosaaamiseen. Profiloivat opinnit ovat valinnaisia tai vaihtoehtoisia moduuleja, joilla opiskelija voi suunnata omaa osaamista omien uratavoitteiden mukaisesti. Vaihtoehtoisia opintoja voit valita myös koko HAMKin tarjonnasta, muista kotimaisista tai kansainvälisistä korkeakouluista.

Kaikille sähkö- ja automaatiotekniikan opiskelijoille pakollinen ydinosaaaminen (135 op) sisältää yhdeksän moduulia. Profiloiva osaaminen (60 op) sisältää neljä moduulia.

Opintojesi ydinosaaamiseen kuuluu työharjoittelu (30 op), joka voit suorittaa esimerkiksi kesäisin tai opintojesi ohessa. Opintojesi lopuksi teet opinnäytetyön, jonka laajuus on 15 op.

Liitteenä olevassa moduulikartassa on esitetty sähkö- ja automaatiotekniikan opetussuunnitelman rakenne moduulitasolla.

Opinnäytetyö

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyön laajuus on 15 op. Opinnäytetyön tavoitteena on vahvistaa sekä yleisiä työelämävalmiuksia että alakohtaisia ammatillisia valmiuksia. Opinnäytetyön tekeminen on oppimisprosessi, jossa opit työskentelemään tutkivalla, analyysoivalla ja kehittäväällä työotteella. Voit tutustua HAMKin opinnäytetöihin Theseus.fi-julkaisuarkistossa.

SIJOITTUMINEN TYÖELÄMÄÄN

Sähkö- ja automaatioalan insinöörinä (AMK) voit työskennellä esimerkiksi tuotanto-, energia- tai kunnossapitoalan yrityksessä. Alan insinöörejä toimii myös konsultteina, suunnittelijoina ja teknisen myynnin tehtävissä. Työsi tyypillisesti korkean teknologian yrityksessä sisältää suunnittelu- ja asiantuntijatehtäviä sekä myöhemmin kokemuksen karttuessa myös esihenkilötehtäviä. Työ on lähes aina ryhmätöitä eri alojen asiantuntijoiden kanssa kansainvälisessä työympäristössä.

Menestyksenkäs tehtävien hoitaminen edellyttää tekniikan osaamisen lisäksi aktiivisuutta ja ryhmätöitäitoja, matkustusvalmiutta, asiakaslähtöistä ajattelutapaa ja esiintymistaitoa sekä hyvää englannin kielen kirjallista ja suullista osaamista.

Tyypillisiä sähkö- ja automaatioalan insinöörin (AMK) tehtävänimikkeitä ovat automaatiotekniikan insinööri, suunnitteluinsinööri, tuotantoinsinööri, yrittäjä, myynti-insinööri, sähkösuunnittelija, automaatioinsinööri, sähkötoiden johtaja, sähköinsinööri, tuotepäällikkö, ohjelmistosuunnittelija, tutkimusinsinööri ja projektipäällikkö.

HAMKin sähkö- ja automaatiotekniikan koulutusohjelmasta valmistuneet opiskelijat ovat perinteisesti työllistyneet erittäin hyvin.

code	name	1	2	3	4	sum
INSA21A-CATEGORY-1000	Ydinsaaminen					165
INSA21A-1001	Johdatus automaatioon					15
KM00CV11	Algebra	3				3
SA00DB21	Automaatiotekniikan perusteet	5				5
KM00DE44	Tekniikan viestintä 1	3				3
SA00DB23	Tekniikkaprojekti 1	2				2
SA00DB24	Teoreettinen sähkötekniikka - DC	2				2
INSA21A-1002	Automaation sovellukset					15
KM00CV13	Geometria ja lineaarialgebra	3				3
SA00DB85	Ohjelmoinnin perusteet	4				4
KM00DE46	Tekniikan englanti 1	2				2
SA00DB87	Tekniikkaprojekti 2	3				3
SA00DB88	Teoreettinen sähkötekniikka - AC	3				3
INSA21A-1003	Mittaustekniikan perusteet					15
SA00DB89	Automaatiotekniikan laboratoriotyöt 1	3				3
KM00CV61	Differentiaalilaskenta	2				2
SA00DB91	Sähkömittaustekniikka	8				8
KM00DE42	Tekniikan ruotsi 1	2				2
INSA21A-1004	Mittaustekniikan järjestelmät					15

SA00DB93	Automaatiotekniikan laboratoriotyöt 2	2			2
KM00CV62	Integraalilaskenta	2			2
SA00DB95	Mittausjärjestelmät	8			8
KM00DE43	Tekniikan ruotsi 2	3			3
INSA21A-1005	Ohjelmointisovellukset 1				15
SA00DB97	Mekaniikka		3		3
SA00DB98	PLC-ohjelmointi ja käyttöliittymät	8			8
SA00DB99	Tietoverkot ja tietoturva	4			4
INSA21A-1006	Sähkövoimatekniikan perusteet				15
SA00DC04	Fluidit, lämpöoppi ja termodynamiikka		3		3
KM00DE51	Neuvottelutaidot	2			2
SA00DC01	Sähkönjakeluverkot	5			5
SA00DC02	Sähkönjakeluverkkojen matematiikka	3			3
SA00DC03	Sähkötyöturvallisuus	2			2
INSA21A-1007	Rakennusten sähköverkot				15
SA00DC09	Kansainvälinen projekti, osa 1		3		3
SA00DC05	Rakennusten sähköverkkojen asennukset	2			2
SA00DC06	Rakennusten sähköverkkojen suunnittelu	4			4
SA00DC07	Sähkö, magnetismi ja aaltoliike	3			3
SA00DC08	Sähköturvallisuussäädökset, -standardit ja asennustarkastukset	3			3
KM00DE49	Tekniikan englanti 2	2			2
INSA21A-1008	Ohjelmointisovellukset 2				15
SA00DC10	Fysiikan laboratoriotyöt		3		3
SA00DC12	Kansainvälinen projekti, osa 2		3		3
SA00DC11	Sulautetut järjestelmät	6			6
KM00DE50	Tekniikan englanti 3	2			2
SA00DC13	Tilastomatematiikka ja differentiaaliyhtälöt	3			3
INSA21A-1009	Hybridijärjestelmät ja energiatehokkuus				15
SA00DC14	Hybridijärjestelmät			4	4
SA00DC15	Rakennusten sähkökäytöt			2	2
SA00DC16	Rakennusten sähköverkkojen automaatio			4	4
SA00DC17	Sähkön pientuotanto ja varastointi			2	2
KM00DE45	Tekniikan viestintä 2			3	3
INSA21A-1010	Harjoittelu 1				15
SA00DC19	Harjoittelu, osa 1				15 15
INSA21A-1011	Harjoittelu 2				15
SA00DC20	Harjoittelu, osa 2				15 15
INSA21A-CATEGORY-1001	Profiloiva osaaminen				60

INSA21A-1012	Modernit teknologiasovellukset								15
SA00DC21	Keinoäly						5	5	
SA00DC22	Sähköverkon simulointi						5	5	
SA00DC23	Robotiikka						5	5	
INSA21A-1013	Prosessiautomaatio								15
SA00DC24	Kenttäsuunnittelu						4	4	
SA00DC25	Sähkösuunnittelu ja sähkökäytöt						4	4	
SA00DC26	Säätö- ja automaatiosuunnittelu						7	7	
INSA21A-1014	Tuotantoautomaatio								15
SA00DC27	Konenäkö						4	4	
SA00DC28	Koneturvallisuus						3	3	
SA00DC29	Tuotantoprosessin sähkösuunnittelu						3	3	
SA00DC30	Virtuaalinen käyttöönotto						5	5	
INSA21A-1015	Kunnossapito								15
SA00DC31	Kunnossapidon perusteet						5	5	
SA00DC32	Kunnossapidon suunnittelu						5	5	
SA00DC33	Kunnossapidon tietojärjestelmät						5	5	
INSA21A-1017	Kehittyvä osaaja								0-15
VR00BU93	Ruotsin suullinen osaaminen								0
VR00BU94	Ruotsin kirjallinen osaaminen								0
INSA21A-CATEGORY-1002	Opinnäytetyö								15
9900CQ19	Opinnäytetyö – Suunnittelu								5 5
9900CQ20	Opinnäytetyö – Toteutus								5 5
9900CQ21	Opinnäytetyö – Viimeistely								5 5
9900CQ22	Opinnäytetyö – Kypsyysnäyte								0

INSA21A-CATEGORY-1000 Ydinosaaminen: 165 op

INSA21A-1001 Johdatus automaatioon: 15 op

Osaamistavoitteet

Moduulissa tutustut opiskeluympäristöön ja opintojen rakenteeseen. Moduulissa luodaan myös pohja tekniikan keskeisen matematiikan ja sähkötekniikan osaamiselle. Lisäksi perehdyt automaatiojärjestelmän rakenteeseen, toimintaan, komponentteihin ja standardinmukaisiin ohjelmointikieliin.

Opiskelussa ja työelämässä tarvittavia viestintä- ja ryhmätyötaitoja kehität tekniikkaprojektin yhteydessä. Moduuli sisältää tieteellisen kirjoittamisen ja tiedonhaun perustaitoja, ensiapukoulutuksen sekä perehdytyksen työturvallisuuteen ja laboratoriotyöskentelyyn.

Moduulin suoritettuasi hallitset automaatiotekniikan peruskäsitteet ja logiikkaohjelmoinnin perusteet, tiedät tasavirtatekniikan peruskomponentit, ymmärrät piirien toimintaa ja piirianalyysin perusteita,

osaat toimia projektiryhmän jäsenenä, sekä hallitset 3D-mallinnusohjelman peruskäytön.

KM00CV11 Algebra: 3 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso on osa Johdanto konetekniikkaan -moduulia ja osa INSA21A-1001 Johdatus automaatioon -moduulia.

Algebran keskeisiä tavoitteita on, että

- hallitset algebran peruskäsitteistön
- opit funktioiden ja kuvaajien peruskäsitteet
- osaat muodostaa ongelmasta tarvittavat lausekkeet ja yhtälöt ja ratkaista ne

Sisältö

Opintojakson sisältöinä ovat lausekkeiden sieventäminen, mm. potenssi ja polynomilausekkeet, sekä 1. ja 2. asteen yhtälö, 1. ja 2. asteen polynomifunktio ja funktioiden kuvaajat sovelluksineen, yhtälöryhmät. Eksponentti- ja logaritmifunktiot, eksponenttiyhtälöt sovelluksineen.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Osaat laskea peruslaskuja, vaikka ratkaisujen kirjoittamisessa oikealla tavalla on vielä haasteita. Osaat sieventää lausekkeita, laskea funktion arvon ja ratkaista ensimmäisen ja toisen asteen yhtälöitä

Hyvä (3-4)

Osaat laskea haastavampiakin tehtäviä, ja pystyt kirjoittamaan ratkaisut riittävän selkeästi. Osaat yhdistää oikean ”työkalun” oikeaan ongelmaan. Edellisen lisäksi ymmärrät logaritmin ja eksponenttifunktion käsitteet ja osaat ratkaista eksponenttiyhtälöitä ja yhtälöryhmiä. Ymmärrät ja osaat hahmotella funktioiden kuvaajia, ja hallitset kuvaajan ja funktion lausekkeen välisiä yhteyksiä

Kiitettävä (5)

Tunnistat, mistä sanallisessa ongelmassa on kyse, osaat kirjoittaa ongelman matemaattiseen muotoon muodostaen tarvittavat lausekkeet ja yhtälöt sekä ratkaista ne. Hallitset tarvittavien matematiikan työkalujen käytön erinomaisesti. Osaat tarkastella kriittisesti omia ratkaisujasi ja korjata niitä tarvittaessa. Osaat tarkistaa vastausten järkevyyden

SA00DB21 Automaatiotekniikan perusteet: 5 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1001 Johdatus automaatioon.

Opintojaksolla tutustut automaatiotekniikan osa-alueisiin ja automaatiojärjestelmän rakenteeseen ja toimintaan. Logiikkaohjelmoinnin perusteet opiskelet Siemens TIA Portal -ympäristössä FBD-kielellä. Opintojakson suoritettuasi ymmärrät automaatiotekniikan merkityksen työelämäympäristössä, ja osaat tunnistaa automaatiotekniikan teollisia sovelluskohteita. Ymmärrät automaatiojärjestelmän rakenteen ja toiminnan, sekä tunnet yleisimmät automaatiotekniikan teollisissa sovelluksissa käytettävät komponentit.

Osaat laatia ja simuloida logiikkaohjelmia käyttäen Siemens TIA Portal -ympäristöä. Osaat käyttää

Festo FluidSIM -ohjelmistoa sähköisten, pneumaattisten ja hydraulisten piirien simulointiin.

Sisältö

Opintojaksossa käsitellään seuraavia aiheita:

Automaatiotekniikan osa-alueet ja automaatiojärjestelmän rakenne

Siemens TIA Portal peruskäyttö

Logiikkaoperaatiot, totuustaulu, Boolean lausekkeet, tilakaavio

Pitopiiri ja SR-kiikku

Rele, kontaktori, sähkömoottorin ohjauksen komponentit

Laskurit, ajastimet ja aikareleet

Pneumatiikan ja hydrauliiikan perusteet ja komponentit

Analogiset mittaukset ja matemaattiset funktiot

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Osaat luoda yksinkertaisia logiikkaohjelmia. Tiedät automaatiojärjestelmän rakenteen ja komponentit. Tiedät keskeiset automaatiotekniikkaan liittyvät käsitteet ja menetelmät. Olet suorittanut oppimistehtävät minimivaatimustasolla.

Hyvä (3-4)

Osaat luoda, simuloida ja dokumentoida logiikkaohjelmia tehtävänannon mukaisesti. Ymmärrät automaatiojärjestelmän ja sen keskeisten komponenttien toiminnan. Osaat suunnitella automaatiotekniikan perusratkaisuja. Olet suorittanut oppimistehtävät hyvällä tasolla.

Kiitettävä (5)

Osaat ratkaista ja dokumentoida soveltavia suunnittelu- ja simulointitehtäviä tehtävänannon mukaisesti. Osaat soveltaa ja analysoida automaatiotekniikan perusratkaisuja. Olet osallistunut opintojaksolle aktiivisesti, ja suorittanut annetut tehtävät aikataulussa.

KM00DE44 Tekniikan viestintä 1: 3 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso on osa Johdanto konetekniikkaan -moduulia ja osa INSA21A-1001 Johdatus automaatioon -moduulia.

Osaat viestiä omalla alallasi ja opinnoissa kirjallisesti ja suullisesti.

Osaat hakea ja käyttää tietoa lähdekriittisesti.

Osaat tuottaa työnhaun dokumentteja.

Sisältö

Raportoinnin perusteet

Tiedonhaku

Lähteiden käyttö

Työnhaun viestintä

Esiintymistaito

SA00DB23 Tekniikkaprojekti 1: 2 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1001 Johdatus automaatioon.

Tunnistat ja osaat hyödyntää ja ohjata omaa oppimistasi, osaat eläytyä käyttäjän ja asiakkaan maailmaan. Tunnistat yritystoiminnan kehittämiskohteita ja osaat luoda niihin uusia ratkaisuja ja toimintatapoja. Osaat viestiä ja kommunikoida tarkoituksenmukaisesti käytännön tilanteissa ja erilaisissa kanavissa. Osaat luoda toimivia vuorovaikutuksen tapoja ja vuorovaikutussuhteita erilaisissa opiskelu- ja ammatillisissa tiimeissä. Osaamisesi kehittyy oikeissa yritysprojekteissa ja niihin liittyvissä kokeiluissa. Opintojakso toteutetaan HAMKin Diili toimintamallin mukaisesti.

Tunnet 3D-mallinnuksen perusteet ja osaat mallintaa kappaleita Autodesk Inventor suunnittelutyökalun avulla.

SA00DB24 Teoreettinen sähkötekniikka - DC: 2 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1001 Johdatus automaatioon.

Suorittuasi opintojakson ymmärrät sähkövarauksen, sähkökentän, potentiaalın ja jännitteen käsitteet sekä tiedät sähkötekniikkaan liittyvät suureet ja niiden SI-yksiköt. Ymmärrät tasavirtapiirien peruseriaatteen ja peruskomponentit. Osaat soveltaa Ohmin lakia, Joulen lakia, ja Kirchoff 1. ja 2. lakeja, sekä osaat määrittää virran ja jännitteen jaon. Hallitset virtapiirin sieventämisen, Thevenin ja Nortonin teoreemat sekä silmukkamenetelmän.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Pystyt ratkaisemaan virtapiireihin liittyvät tärkeimmät tehtävät. Vastauksissa saattaa olla vähäisiä puutteita.

Hyvä (3-4)

Pystyt yhdistämään asioita ja ratkaisemaan tehtäviä yhdistämällä ilmiöitä loogisesti toisiinsa.

Kiitettävä (5)

Pystyt tekemään virtapiireihin liittyviä yleistyksiä, loogisia päätelmiä ja johtopäätöksiä.

INSA21A-1002 Automaation sovellukset: 15 op

Osaamistavoitteet

Moduulissa syvennetään aikaisemmin hankittuja tietoja ja jatketaan Johdatus automaatioon –moduulissa aloitettua tekniikkaprojektia dokumentoinnilla ja projektiesityksillä.

Ohjelmoinnissa opiskellaan ohjelmoinnin perusrakenteita ja kehitetään ohjelmointitaitoja tekemällä esim. tekniikkaprojektissa tarvittavia ohjelmistoja. Automaatiotekniikassa tarvittavia matemaattisia taitoja opiskellaan geometriassa ja lineaarialgebrassa (sis. vektorit ja matriisit). Teoreettisessa sähkötekniikassa opiskellaan vaihtovirtapiirien toimintaa ja lainalaisuuksia erilaisten esimerkkien avulla.

Moduulin suoritettuaan opiskelija osaa toteuttaa pienimuotoisen automaatiotekniikan sovelluksen tarvittavine ohjelmistoineen. Opiskelija hallitsee ohjelmoinnin perusrakenteet ja osaa kirjoittaa pieniä ohjelmia valitussa sovellusympäristössä. Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laatia

ammattialaan ja opintoihin liittyviä tekstejä englanniksi. Opiskelija tuntee englannin kielellä alakohtaisen työ- ja opiskeluympäristön vaatimusten mukaista suullista viestintäkompetenssia ja osaa soveltaa tätä laatiessaan teknisen tuote-esityksen, kertoessaan tuotteen käyttöönotosta ja tuotekehityksestä.

Lisäksi opiskelija oppii käyttämään innovaatiomenetelmiä teknisen ongelman ratkaisemiseen.

KM00CV13 Geometria ja lineaarialgebra: 3 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso on osa Mekaniikka -moduulia ja osa INSA21A-1002 Automaation sovellukset-moduulia.

Geometrian ja lineaarialgebran keskeisiä tavoitteita ovat, että

- omaksut trigonometrian ja geometrian peruskäsitteet
- ymmärrät vektorin käsitteen ja osaat soveltaa niitä käytännön ongelmissa
- opit matriisin käsitteen ja yleisimmät laskutoimitukset sekä osaat soveltaa matriiseja lineaarisen yhtälöryhmän ratkaisemisessa

Sisältö

Suorakulmaisen ja yleisen kolmion ratkaiseminen, trigonometriset funktiot ja yhtälöt, vektorit erilaisine sovelluksineen, vektorin koordinaatti- ja napakoordinaattimuoto, matriisien alkeet, yhtälöryhmien ratkaiseminen matriisien avulla

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Ymmärrät kolmioiden, vektorien ja matriisien peruskäsitteet ja osaat niiden peruslaskutoimitukset

Hyvä (3-4)

Osaat yhdistää oikean ”työkalun” oikeaan ongelmaan. Osaat ratkaista sujuvasti vinokulmaisia kolmioita erilaisista lähtötilanteista. Osaat hahmottaa annetun ongelman vektorien avulla silloin, kun se on järkevää ja yhdistää ratkaisussa muita aiemmin opittuja matematiikan taitoja. Hallitset yhtälöryhmän ratkaisemisen matriisien avulla

Kiitettävä (5)

Tunnistat, mistä sanallisessa ongelmassa on kyse, osaat kirjoittaa ongelman matemaattiseen muotoon muodostaen tarvittavat lausekkeet ja yhtälöt sekä ratkaista ne. Hallitset tarvittavien matematiikan työkalujen käytön erinomaisesti. Osaat tarkastella kriittisesti omia ratkaisujasi ja korjata niitä tarvittaessa. Osaat tarkistaa vastausten järkevyyden

SA00DB85 Ohjelmoinnin perusteet: 4 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1002 Automaation sovellukset.

Ohjelmistotekniikan avulla voidaan joustavasti ja muunneltavasti toteuttaa automaatioteknisiä ratkaisuja. Opintojakson suorittuasi hallitset kehitysympäristön käytön. Osaat suunnitella ja toteuttaa pienen sovelluksen modulaarisesti. Osaat testata laatimasi sovelluksen kattavasti.

Sisältö

Opintojaksossa käsitellään seuraavia aiheita:

Integroidun kehitysympäristön käyttö

Tiedon tulostaminen ja lukeminen

Perustietotyypit

Loogiset ja bittioperaatiot

Strukturoitu ohjelmointi

Funktiot

Funktion prototyypit

Näkyvyysäännöt

Numeeriset ja merkkijonotaulukot

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Osaat kirjoittaa pienen sovelluksen, toteuttaa sen modulaarisesti ja käyttää ohjausrakenteita. Tunnet perustietotyypit ja ymmärrät loogisten ja bittioperaatioiden välisen eron. Osaat kommentoida lähdekoodin asianmukaisesti. Ohjelmien toiminnassa saattaa olla putteellisuuksia, mutta ne ovat enimmäkseen toimivia.

Hyvä (3-4)

Osaat käyttää taulukoita ongelmanratkaisussa. Osaat testata ohjelman toiminnan. Osaat tulkita kääntäjän virheilmoitukset ja käyttää niitä ohjelman korjaamiseen.

Kiitettävä (5)

Osaat käyttää standardikirjastojen funktioita omatoimisesti. Ohjemasi eivät kääntämisen yhteydessä jätä varoituksia. Osaat testata ohjemiston toiminnan kattavasti. Osaat lukea ja kirjoittaa tietoa sujuvasti ja turvallisesti.

KM00DE46 Tekniikan englanti 1: 2 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso on osa Mekaniikka -moduulia ja osa INSA21A-1002 Automaation sovellukset-moduulia.

Opintojakson suoritettuasi osaat laatia opiskeltavaan ammattialaan ja opintoihisi liittyviä tekstejä. Pystyt erottamaan englannin kielen eri rekisterit toisistaan ja soveltamaan niitä erilaisissa työelämän tilanteissa.

Ymmärrät sähköpostietiketin merkityksen työelämässä ja osaat luoda virallisen sävyisen sähköpostiviestin.

Osaat toteuttaa teknisen tuote-esityksen ja kertoa suullisesti tuotteen käyttöönotosta sekä tuotekehityksestä työelämän ja opintojen vaatimalla tavalla.

Hallitset tehokkaasti esitystekniikan vaatimukset sekä osaat laatia ja selittää graafisia kuvaajia.

Kykenet seuraamaan oman alasi kehitystä englanniksi, tulkitsemaan ja laatimaan työnhakun liittyviä tekstejä ja kertomaan omasta osaamisestasi ja ammattialastasi

Sisältö

Tiedonhaun perusteet

Oman ammattialan kuvaus

Kielen eri rekisterit ja virallinen sähköpostiviestintä

Tuotekuvaukset ja tuote-esittely

Esiintymistekniikka

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Tyydyttävä (1-2): Pystyy laatimaan ja pitämään lyhyen suullisen esityksen tutusta aiheesta. Englannin kielen perusrakenteissa on ongelmia. Ymmärtää ja osaa käyttää oman alansa perussanastoa. Osaa kirjoittaa lyhyitä, yksinkertaisia tekstejä tutuista aiheista, mutta kielen perusrakenteissa on ongelmia.

Hyvä (3-4)

Hyvä (3-4): Pystyy laatimaan ja pitämään jäsennellyn esityksen omaan alaansa liittyvästä aiheesta. Esitys on selkeä ja ymmärrettävä, ja sen avainkohdat tulevat ilmi. Hallitsee englannin kielen perusrakenteet ja osaa käyttää niitä niin, että tuotoksessa on vain vähän virheitä. Ymmärtää ja pystyy käyttämään oman alansa erityissanastoa. Kykenee kirjoittamaan tiivistelmän tai tuottaa omaa, johdonmukaista tekstiä käyttäen tilanteeseen sopivaa kielen rekisteriä.

Kiitettävä (5)

Kiitettävä (5): Pystyy laatimaan ja pitämään selkeän, hyvin jäsennellyn esityksen vaativasta omaan alaansa liittyvästä aiheesta. Hallitsee englannin kielen rakenteet täysin ja osaa käyttää niitä niin, että virheitä on vain harvoin ja niitä on vaikea huomata. Osaa käyttää laajasti soveltaen ja valikoiden oman alansa erityissanastoa ja -ilmauksia. Pystyy kirjallisessa tekstissä perustelemaan väitteitään järjestelmällisesti ja yksityiskohtaisesti käyttäen tilanteeseen sopivaa kielen rekisteriä.

SA00DB87 Tekniikkaprojekti 2: 3 op**Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1002 Automaation sovellukset.

Tunnistat ja osaat hyödyntää ja ohjata omaa oppimistasi, osaat eläytyä käyttäjän ja asiakkaan maailmaan. Tunnistat yritystoiminnan kehittämiskohteita ja osaat luoda niihin uusia ratkaisuja ja toimintatapoja. Osaat viestiä ja kommunikoida tarkoituksenmukaisesti käytännön tilanteissa ja erilaisissa kanavissa. Osaat luoda toimivia vuorovaikutuksen tapoja ja vuorovaikutussuhteita erilaisissa opiskelu- ja ammatillisissa tiimeissä. Osaat myös tehdä pienimuotoisen Arduino-sovelluksen lot-ympäristössä ja osaat ohjelmoida C-kielillä.

Osaamisesi kehittyy oikeissa yritysprojekteissa ja niihin liittyvissä kokeiluissa. Opintojakso toteutetaan HAMKin Diili- toimintamallin mukaisesti.

SA00DB88 Teoreettinen sähkötekniikka - AC: 3 op**Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1002 Automaation sovellukset.

Opintojakson suoritettuasi ymmärrät vaihtovirtapiirien peruseräatteen, sekä vaihtovirtapiireissä käytettävien komponenttien ominaisuudet ja lainalaisuudet. Ymmärrät vaihtovirran erityispiirteet. Hallitsee vaihtovirtapiireihin liittyvän matematiikan. Osaat ratkaista vaihtovirtapiirit.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Pystyt ratkaisemaan opintojaksoon vaihtovirtapiireihin ja komponentteihin liittyvät tärkeimmät

tehtävät. Vastauksissa saattaa olla vähäisiä puutteita.

Hyvä (3-4)

Pystyt yhdistämään asioita ja ratkaisemaan tehtäviä yhdistämällä ilmiöitä loogisesti toisiinsa.

Kiitettävä (5)

Pystyt tekemään opintojakson vaihtovirtapiireihin ja komponentteihin liittyviä yleistyksiä, loogisia päätelmiä ja johtopäätöksiä.

INSA21A-1003 Mittaustekniikan perusteet: 15 op

Osaamistavoitteet

Mittausjärjestelmät muuttuvat jatkuvasti yhä kompleksisimmiksi, ja niiden merkitys tiedon keräämisen, analytiikan ja säädön mahdollistajina älykkäissä järjestelmissä on korostunut. Mittaustekniikan perusteet -moduulissa perehdyt sähkö- ja automaatiotekniikan peruskäytäntöihin, -mittauksiin ja -menetelmiin, mittausmenetelmien suunnitteluun ja laadukkaaseen toteutukseen, mittalaitteiden ja anturien valintaan, sekä tulosten analysointiin ja raportointiin. Opit mittausmenetelmän valinnan, metodin ja verifiointin tärkeyden, sekä perehdyt kalibroinnin ja validoinnin merkitykseen. Automaatiotekniikan laboratoriotöissä tutustut automaatiotekniikan komponentteihin ja sovelluksiin käytännön harjoitusten avulla.

Differentiaalilaskennassa tutustut derivaatan käsitteeseen; derivaatan määrittelyyn, derivaattafunktion laskemiseen ja derivaatan soveltamiseen mm. optimointiongelmassa. Tarkastelet sovelluksia tekniikan eri aloilla ja opit derivaatan merkityksen mallinnustyökaluna. Moduulin ruotsin kielen opetus painottuu arkielämän suullisiin ja kirjallisiin vuorovaikutustilanteisiin.

Moduulin suoritettuasi osaat perustella valitsemansa mittausmenetelmän, analysoida tuloksensa ja määrittää mittausvirheen hyödyntäen matemaattisia menetelmiä. Osaat suunnitella ja toteuttaa yksinkertaisen mittauksen luotettavasti, valita käyttötarkoituksen mukaiset mittalaitteet sekä analysoida ja raportoida tulokset. Tunnet derivaatan määrittelyyn, sekä osaat laskea funktioiden derivaattoja ja tangentin yhtälön, ja hyödyntää derivaattaa ääriarvo-ongelmien ratkaisemisessa. Osaat viestiä tavallisissa alakohtaisissa vuorovaikutustilanteissa sekä suullisesti että kirjallisesti ruotsin kielellä.

SA00DB89 Automaatiotekniikan laboratoriotyöt 1: 3 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1003 Mittaustekniikan perusteet.

Automaatiotekniikan laboratoriotöissä tutustut automaatiotekniikan komponentteihin ja sovelluksiin käytännön harjoitusten kautta.

Opintojakson suoritettuasi osaat suunnitella ja toteuttaa laboratoriotyön mittauksineen luotettavasti, valita käyttötarkoituksen mukaiset työkalut ja mittalaitteet sekä analysoida ja raportoida tulokset. Osaat suunnitella ja toteuttaa automaatiotekniikan sovelluksia. Osaat tehdä laboratoriotyöstä teknisen, alan käytänteiden mukaisen raportin.

Lisätiedot

Automaatiotekniikan laboratoriotöiden kokonaisuus muodostuu opintojaksoista Automaatiotekniikan

laboratoriotyöt 1 ja Automaatiotekniikan laboratoriotyöt 2.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Osaat toteuttaa automaatiotekniikan laboratoriotöitä ja tuottaa työstä raportin. Tiedät laboratoriotöihin liittyvää teoriaa.

Hyvä (3-4)

Osaat toteuttaa kaikki laboratoriotyöt ohjeiden mukaisesti asianmukaisia työvälineitä käyttäen. Osallistut laboratoriotyöskentelyyn aktiivisesti. Osaat tuottaa laboratoriotöistä hyvän teknisen raportin. Osaat soveltaa laboratoriotöihin liittyvää teoriaa käytäntöön.

Kiitettävä (5)

Osaat suunnitella ja toteuttaa laboratoriotyöt ohjeiden mukaisesti asianmukaisia työvälineitä käyttäen. Osallistut laboratoriotyöskentelyyn aktiivisesti. Osaat tuottaa laboratoriotöistä laadukkaan teknisen raportin, joka osoittaa aihealueen soveltavaa osaamista. Hallitset laboratoriotöihin liittyvän teorian kiitettävällä tasolla.

KM00CV61 Differentiaalilaskenta: 2 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso on osa Palkkirakenteen suunnittelu -moduulia ja osa INSA21A-1003 Mittaustekniikan perusteet -moduulia.

Differentiaalilaskennan keskeisiä tavoitteita ovat, että

- ymmärrät derivaatan käsitteen määritelmään perustuen
- osaat funktioiden derivoinnin taulukoita tai laskinta käyttäen
- ymmärrät ja osaat soveltaa derivaattaa työkaluna optimoinnissa ja muissa ongelmissa

Sisältö

Raja-arvon käsite, derivaatan määritelmä, derivaatan laskutoimitukset alkeisfunktioille sekä yhdistetyille funktioille. Derivaatta muutosnopeutena, funktion kasvun tutkiminen, funktion ääriarvot, optimointi ja muita sovelluksia

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Ymmärrät derivaatan graafisen merkityksen ja osaat laskea alkeisfunktioiden derivaattoja

Hyvä (3-4)

Pystyt kirjoittamaan ratkaisut riittävän selkeästi. Osaat laskea tulo-, osamäärä ja yhdistettyjen funktioiden derivaattoja. Osaat tutkia funktion muutosnopeutta ja määrittää funktioiden ääriarvoja

Kiitettävä (5)

Tunnistat, mistä sanallisessa ongelmassa on kyse, osaat kirjoittaa ongelman matemaattiseen muotoon muodostaen tarvittavat lausekkeet ja yhtälöt sekä ratkaista ne. Hallitset tarvittavien matematiikan työkalujen käytön erinomaisesti. Osaat tarkastella kriittisesti omia ratkaisujasi ja korjata niitä tarvittaessa. Osaat tarkistaa vastausten järkevyyden

SA00DB91 Sähkömittaustekniikka: 8 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1003 Mittaustekniikan perusteet.

Sähkömittaustekniikka -opintojaksossa opit suunnittelemaan ja toteuttamaan yksinkertaisen sähköisen mittauksen, sekä perustelevaan valitsemasi menetelmän, sekä analysoimaan ja raportoimaan tulokset toistettavasti. Lisäksi opit hyödyntämään perusmittalaitteita erilaisissa sähkö- ja automaatiotekniikan sovelluksissa. Opit ymmärtämään mittausvirheen merkityksen mittaustulokseen, ja määrittämään sen hyödyntäen matemaattisia työkaluja. Opit ymmärtämään kalibroinnin merkityksen ja toteuttamaan kalibroinnin yksinkertaiselle mittaukselle.

Sisältö

Opintojakson keskeiset sisällöt:

Työturvallisuus

Sähkötekniikan keskeiset mittaussuureet ja niiden mittaaminen DMM:llä ja oskilloskoopilla, sekä sähköisen kytkennän simulointi

Laadukas mittaaminen, mittaussuureiden määrittäminen, kalibrointi ja jäljitettävyyden

Mittaustulosten analysointi tilastollisin menetelmin, raportointi ja mittauspöytäkirja

Käytännön mittaustekniikan ratkaisuja ja antureita eri aloilta

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Tunnet mittaustekniikan peruskäsitteet ja osaat ratkaista yksinkertaisia mittaustehtäviä perusmittalaitteilla. Osaat raportoida ja analysoida tuloksensa pääpiirteittäin. Osaat määrittää mittarin mittaussuureiden ja tunnet kalibroinnin käsitteen.

Hyvä (3-4)

Osaat yhdistää mittaustekniikan käsitteitä ja ilmiöitä, kykenet ratkaisemaan tehtäviä yhdistämällä ilmiöitä loogisesti toisiinsa perusmittalaitteita hyödyntäen. Osaat määrittää mittaussuureiden hyödyntäen matemaattisia työkaluja ja osaat suorittaa yksinkertaisen kalibroinnin mittalaitteelle annetulla mitta-alueella.

Kiitettävä (5)

Hallitset opintojakson käsitteet ja ilmiöt, kykenet tekemään yleistyksiä, ja soveltamaan oppimaansa uusiin tilanteisiin hyödyntäen perusmittalaitteita. Osaat soveltaa matemaattisia työkaluja mittausten kokonaisvirheen määrittämiseen, ymmärrät kalibroinnin jäljitettävyyden merkityksen laadukkaassa mittauksessa, sekä osaat suunnitella ja perustella mittalaitteen kalibroinnin.

KM00DE42 Tekniikan ruotsi 1: 2 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso on osa Valmistustekniikka -moduulia ja osa INSA21A-1003 Mittaustekniikan perusteet -moduulia.

Osaat

käyttää ruotsin kielen keskeisiä rakenteita ja perussanastoa oman alasi yleissanastoa

kertoa itsestäsi ja harrastuksistasi, asuinympäristöstäsi sekä opinnoistasi

viestiä tavallisissa alakohtaisissa vuorovaikutustilanteissa.

Opintojaksojen Tekniikan ruotsi 1 ja 2 aikana saavutat sellaisen ruotsin kielen taidon (CEFR B1), joka julkisyhteisöjen henkilöstöltä vaadittavasta kielitaidosta annetun lain (424/2003) mukaan vaaditaan korkeakoulututkintoa edellyttävään virkaan kaksikielisellä virka-alueella.

Sisältö

Kielen keskeiset rakenteet, kuten sanajärjestys

Seuraavien aihealueiden sanasto sekä aiheista kertominen ruotsiksi: perhe, asuminen, vapaa-aika, opinnot

Tavalliset alakohtaiset vuorovaikutustilanteet, kuten sähköpostiviesti

Alakohtainen sanasto

INSA21A-1004 Mittaustekniikan järjestelmät: 15 op

Osaamistavoitteet

Mittaustekniikan kokonaisvaltainen ymmärtäminen osana automaatio- ja sähkötekniisiä järjestelmiä ja prosesseja korostuu yhä enemmän siirryttäessä teollisen internetin aikakauteen. Autonomisten ja itseoppivien järjestelmien luotettavuuden lähtökohtana on laadukas mittaaminen, signaalin käsittely ja tiedon siirto.

Mittaustekniikan järjestelmät -moduulissa perehdyt mittaajärjestelmän rakenteeseen, jatkuvatoimiseen mittaamiseen ja instrumentointiin prosessiautomaatioympäristössä, sekä tulosten kvantitatiiviseen analysointiin tilastollisia työkaluja hyödyntäen. Työskentelysi on laboratoriopainotteista. Lisäksi perehdyt integraalilaskennan peruskäsitteistöön, tarkastelet sovelluksia eri tekniikan aloilla ja opit integraalin merkityksen mallinnustyökaluna, ja tilastollisten menetelmien käyttökelpoisuus datamassojen analytiikassa. Automaatiotekniikan laboratoriotöissä tutustut automaatiotekniikan komponentteihin ja sovelluksiin käytännön harjoitusten avulla. Moduulin ruotsin opetus painottuu tavallisiin alakohtaisiin suullisiin ja kirjallisiin vuorovaikutustilanteisiin.

Moduulin suoritettuasi osaat suunnitella mittaajärjestelmän automaatio- ja sähkötekniikan sovelluksiin, sekä analysoida ja raportoida tulokset. Ymmärrät kertaluonteisen ja jatkuvatoimisen mittauksen periaatteet ja osaat analysoida tulokset laadullisin ja määrällisin menetelmin. Tunnet säätöpiirien keskeiset instrumentit ja ymmärrät niiden mitoitusperiaatteet huomioiden automaatio- tai sähkötekniikan järjestelmän kokonaisvaltaisesti. Osaat toteuttaa ja dokumentoida yksinkertaisia automaatiotekniikan sovelluksia ja syvennät taitojasi viestiä ruotsin kielellä alakohtaisissa vuorovaikutustilanteissa sekä suullisesti että kirjallisesti.

SA00DB93 Automaatiotekniikan laboratoriotyöt 2: 2 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1004 Mittaustekniikan järjestelmät.

Automaatiotekniikan laboratoriotöissä tutustut automaatiotekniikan komponentteihin ja sovelluksiin käytännön harjoitusten kautta.

Opintojakson suoritettuasi osaat suunnitella ja toteuttaa laboratoriotyön mittauksineen luotettavasti, valita käyttötarkoituksen mukaiset työkalut ja mittalaitteet sekä analysoida ja raportoida tulokset. Osaat suunnitella ja toteuttaa automaatiotekniikan sovelluksia. Osaat tehdä laboratoriotyöstä teknisen, alan käytänteiden mukaisen raportin.

Lisätiedot

Automaatiotekniikan laboratoriotöiden kokonaisuus muodostuu opintojaksoista Automaatiotekniikan laboratoriotyöt 1 ja Automaatiotekniikan laboratoriotyöt 2.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Osaat toteuttaa automaatiotekniikan laboratoriotöitä ja tuottaa työstä raportin. Tiedät laboratoriotöihin liittyvää teoriaa.

Hyvä (3-4)

Osaat toteuttaa kaikki laboratoriotyöt ohjeiden mukaisesti asianmukaisia työvälineitä käyttäen. Osallistut laboratoriotyöskentelyyn aktiivisesti. Osaat tuottaa laboratoriotöistä hyvän teknisen raportin. Osaat soveltaa laboratoriotöihin liittyvää teoriaa käytäntöön.

Kiitettävä (5)

Osaat suunnitella ja toteuttaa laboratoriotyöt ohjeiden mukaisesti asianmukaisia työvälineitä käyttäen. Osallistut laboratoriotyöskentelyyn aktiivisesti. Osaat tuottaa laboratoriotöistä laadukkaan teknisen raportin, joka osoittaa aihealueen soveltavaa osaamista. Hallitset laboratoriotöihin liittyvän teorian kiitettävällä tasolla.

KM00CV62 Integraalilaskenta: 2 op**Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso on osa Palkkirakenteen suunnittelu -moduulia ja osa INSA21A-1004 Mittaustekniikan järjeste -moduulia.

Integraalilaskennan keskeisiä tavoitteita ovat, että

- ymmärrät integraalin käsitteen määritelmään perustuen
- hallitset integraalifunktion laskemisen taulukoita tai laskinta käyttäen
- osaat soveltaa integraalilaskentaa käytännön ongelmassa

Sisältö

Määräämätön ja määrätty integraali määritelmään perustuen. Symbolinen ja numeerinen integrointi. Integrointi sovelluksissa: pinta-ala, pyörähdyskappaleen tilavuus, funktion keskiarvo ja tehollisarvo ja muita sovelluksia

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Ymmärrät integraalin graafisen määritelmän sekä määräämättömän ja määrätyn integraalin eron. Osaat laskea alkeisfunktioiden integraalifunktioita ja yksinkertaisimpia sovelluksia

Hyvä (3-4)

Osaat ratkaista haastavampiakin tehtäviä ja pystyt kirjoittamaan ratkaisut riittävän selkeästi. Osaat funktioiden integroimisen taulukoita tai laskinta käyttäen. Osaat soveltaa numeerisen integroinnin menetelmiä sekä ratkaista käytännön ongelmia

Kiitettävä (5)

Tunnistat, mistä sanallisessa ongelmassa on kyse, osaat kirjoittaa ongelman matemaattiseen muotoon muodostaen tarvittavat lausekkeet ja yhtälöt sekä ratkaista ne. Hallitset tarvittavien

matematiikan työkalujen käytön erinomaisesti. Osaat tarkastella kriittisesti omia ratkaisujasi ja korjata niitä tarvittaessa. Osaat tarkistaa vastaustensa järkevyyden

SA00DB95 Mittausjärjestelmät: 8 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1004 Mittaustekniikan järjestelmät.

Mittausjärjestelmät -opintojaksossa opit suunnittelemaan ja toteuttamaan yksinkertaisen mittausjärjestelmän prosessiautomaation tarpeisiin, sekä perustella valitsemasi menetelmän. Opit hyödyntämään prosessiautomaation instrumentteja erilaisissa sähkö- ja automaatiotekniikan sovelluksissa, sekä mitoittamaan instrumentit prosessilähtöisesti. Opit ymmärtämään ja määrittämään järjestelmätason mittausvirheen hyödyntäen matemaattisia työkaluja. Lisäksi opit hyödyntämään tilastanalyysiä datamassojen analysoinnissa ja ymmärtämään tilastanalyysin merkityksen mittaus tuloksen latuun. Opit dokumentoimaan mittausjärjestelmän toteutuksen alalle tyypillisin menetelmin ja raportoimaan tulokset toistettavasti sekä kirjallisesti että graafisesti.

Sisältö

Opintojakson keskeiset sisällöt:

Prosessimittaukset ja instrumentointi

Mittamuuntimet ja signaalit, liityntä automaatiojärjestelmään

Säätöventtiilit ja yksinkertaiset säätöpiirit

Mittausjärjestelmä

Määrällinen ja laadullinen mittaaminen, koesuunnittelu

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Tunnet prosessi-instrumenttien peruskäsitteet ja osaat ratkaista yksinkertaisia mittaustehtäviä. Osaat raportoida ja analysoida tuloksesi pääpiirteittäin, sekä tunnet mittausjärjestelmän dokumentoinnin pääperiaatteet.

Hyvä (3-4)

Osaat hyödyntää instrumentteja ja toiminnallisuuksia erilaisissa mittausjärjestelmissä ja kykenet ratkaisemaan tehtäviä yhdistämällä ilmiöitä loogisesti toisiinsa. Osaat raportoida, analysoida ja tehdä päätelmiä tuloksistasi. Osaat tulkita ja dokumentoida yksinkertaisia mittausjärjestelmiä alan käytänteiden mukaisesti.

Kiitettävä (5)

Hallitset opintojakson käsitteet ja ilmiöt, kykenet tekemään yleistyksiä, ja soveltamaan oppimaansa uusiin tilanteisiin. Osaat raportoida, analysoida ja tehdä yleistyksiä tuloksistaan. Osaat tulkita ja dokumentoida mittausjärjestelmiä ja yksinkertaisia prosesseja alan käytänteiden mukaisesti.

KM00DE43 Tekniikan ruotsi 2: 3 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso on osa Koneensuunnittelu suunnittelu -moduulia ja osa INSA21A-1004 Mittaustekniikan järjestelmät -moduulia.

Osaat käyttää ruotsin kielen keskeisiä rakenteita ja perussanastoa.

Syvennät taitojasi viestiä alakohtaisissa vuorovaikutustilanteissa sekä suullisesti että kirjallisesti. Osaat käyttää keskeistä alakohtaista sanastoa. Osaat kertoa koulutuksestasi ja työtehtävistäsi esimerkiksi työnhakutilanteessa.

Opintojaksojen Tekniikan ruotsi 1 ja 2 aikana saavutat sellaisen ruotsin kielen taidon (CEFR B1), joka julkisyhteisöjen henkilöstöltä vaadittavasta kielitaidosta annetun lain (424/2003) mukaan vaaditaan korkeakoulututkintoa edellyttävään virkaan kaksikielisellä virka-alueella.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Tyydyttävä (1-2): Opiskelija on saavuttanut moduulin osaamistavoitteet osittain. Opiskelija on osallistunut tapaamisiin (tai muu sovittu järjestely) ja tehnyt tehtävät annettujen ohjeiden mukaisesti. Sovitussa aikataulussa on saattanut ollut ongelmia.

Hyvä (3-4)

Hyvä (3-4): Opiskelija on saavuttanut osan osaamistavoitteista hyvin, mutta osassa osaamistavoitteita on puutteita. Opiskelija on osallistunut tapaamisiin (tai muu sovittu järjestely) ja tehnyt tehtävät annettujen ohjeiden mukaisesti. Opiskelija on toiminut pääosin sovitun aikataulun mukaisesti.

Kiitettävä (5)

Kiitettävä (5): Opiskelija on saavuttanut kaikki moduulin osaamistavoitteet erinomaisesti. Opiskelija on osallistunut tapaamisiin (tai muu sovittu järjestely) ja tehnyt tehtävät annettujen ohjeiden mukaisesti. Opiskelija on toiminut sovitun aikataulun mukaisesti.

INSA21A-1005 Ohjelmointisovellukset 1: 15 op

Osaamistavoitteet

Ohjelmoitavat logiikat ovat keskeinen osa automaatiojärjestelmiä ja niiden toiminnan ymmärtäminen kuuluu jokaisen automaatioinsinöörin perusosaamiseen. Automaatiojärjestelmät ja laitteet kommunikoivat nykyisin keskenään lähes aina tietoverkkojen välityksellä. Laitteiden ohjelmointi ja tietoturvallisten yhteyksien ja ympäristöjen luonti on keskeinen osa järjestelmien suunnittelua ja toteutusta.

Moduulissa perehdyt ohjelmoitavan logiikkajärjestelmän toimintaan ja ohjelmointiin erilaisissa ympäristöissä. Tutustut käyttöliittymäsuunnittelun periaatteisiin ja toteutat pienimuotoisia käyttöliittymiä harjoitustehtävien yhteydessä. Tutustut niin langallisten kuin langattomien tietoverkkojen perusteisiin ja tietoturvaan sekä erilaisiin automaatiojärjestelmiin liittyviin tietoturvauxkiin.

Mekaniikka sisältää suoraviivaisen liikkeen ja pyörimisliikkeen kinematiikan, dynamiikan sekä säilymislakien perusteet. Lainalaisuuksia havainnollistetaan käytännön esimerkein ja suurelaskennan avulla.

Moduulin suoritettuasi tunnet ohjelmoitavan logiikan toimintaperiaatteet ja käyttöliittymäsuunnittelun periaatteet, osaat ohjelmoida käytettäviä laitteistoja ja hallitset modulaarisen ohjelmoinnin periaatteet sekä esimerkkijärjestelmän käytön. Tiedät tietoverkkojen rakenteet ja toiminnan, ymmärrät tietoturvan yleiset periaatteet sekä käyttäjän että järjestelmän kannalta ja kykenet luomaan tietoturvalliset yhteydet laitteistojen välille. Tunnistat mekaanisten järjestelmien rakenteet, ymmärrät

laitteiden liiketilojen, voimien ja energiavirtojen välisiä yhteyksiä ja osata huomioida niitä käytännön tilanteissa.

SA00DB97 Mekaniikka: 3 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1005 Ohjelmointisovellukset 1.

Opintojakson suoritettuasi tiedät kinematiikan ja dynamiikan keskeiset suuret ja lainalaisuudet ja tunnistat liiketilojen, voimien, energian sekä tehosuureiden välisiä yhteyksiä ja osaat huomioida niitä käytännön tilanteissa osaksi laskennallisten menetelmien avulla.

Sisältö

Mekaniikassa tutustutaan suoraviivaisen liikkeen ja pyörimisliikkeen kinematiikkaan ja dynamiikkaan sekä energian, liikemäärän ja liikemäärämomentin säilymlakeihin. Lisäksi käsitellään lyhyesti statiikan perusteita. Lainalaisuuksia havainnollistetaan käytännön esimerkein ja suurelaskennan avulla.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Tiedät ja tunnistat SI-järjestelmän mukaisen suure- ja mittayksikköjärjestelmän ja osaat laskea suureiden arvoja yksinkertaisissa tilanteissa.

Hyvä (3-4)

Ymmärrät suureiden välisiä riippuvuussuhteita ja osaat ratkaista ongelmia tutussa toimintaympäristössä.

Kiitettävä (5)

Ymmärrät lainalaisuuksien merkityksen, osaat yhdistellä lainalaisuuksia ja löytää uusia ratkaisumenetelmiä sekä soveltaa menetelmiä ongelmien ratkaisemiseksi omalla ammattialallasi.

SA00DB98 PLC-ohjelmointi ja käyttöliittymät: 8 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1005 Ohjelmointisovellukset 1.

Opintojaksolla tutustutaan ohjelmitavien logiikoiden toimintaperiaatteeseen sekä PLC-ohjelmoinnin ja käyttöliittymäsuunnittelun perusteisiin. Opiskelet laitteiston ja ohjelmiston käyttöä erilaisten harjoitustehtävien kautta niin virtuaali- kuin käytännön ympäristöissä. Opetus tapahtuu Beckhoff -ympäristössä.

Suoritettuasi opintojakson ymmärrät ohjelmitavan logiikan toimintaperiaatteen ja osaat tunnistaa niiden toiminnan osana automaatiojärjestelmiä. Osaat liittää antureita ja toimilaitteita esimerkkilaitteistoon.

Osaat modulaarisen ohjelmoinnin periaatteet ja tunnet standardin mukaiset ohjelmointikielet ja osaat toteuttaa näiden avulla ohjelmiston TwinCAT 3 -ympäristössä.

Tunnet käyttöliittymäsuunnittelun perusperiaatteet ja osaat suunnitella käyttöliittymiä Beckhoff -

visualisointityökalun avulla.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Tiedät ja tunnistat ohjelmoitavan logiikan toimintaperiaatteen ja käyttöliittymäsuunnittelun periaatteet. Osaat linkittää laitteiston ja ohjelmiston yhteen.

Hyvä (3-4)

Ymmärrät ohjelmoitavan logiikan toimintaperiaatteen ja käyttöliittymäsuunnitteluun liittyvät käsitteet. Osaat toteuttaa ja ohjelmoida pienen automaatio-ohjauksen valitulle ympäristölle.

Kiitettävä (5)

Osaat itsenäisesti suunnitella ja toteuttaa valitulle ympäristölle ohjaukset ja käyttöliittymän laitteiston käyttöön, testaamiseen ja ylläpitoon. Osaat hyödyntää monipuolisesti kehitysympäristön työkaluja ja kirjastoja ja ymmärrät niiden toiminnan.

SA00DB99 Tietoverkot ja tietoturva: 4 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1005 Ohjelmointisovellukset 1.

Opintojaksolla tutustutaan langallisten kuin langattomien tietoverkkojen perusteisiin ja tietoturvaan sekä erilaisiin automaatiojärjestelmiin liittyviin tietoturvauxkiin.

Opintojakson suoritettuaan ymmärrät yleisimpien tietoverkkojen periaatteen ja tunnet tietoturvan merkityksen tietoverkkoihin pohjautuvassa ympäristössä. Osaat lisäksi valita ja ottaa käyttöön joitakin yleisimpiä ratkaisuja sekä tietoverkkojen että tietoturvan toiminnan kannalta.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Tunnet tietoverkkojen peruseriaatteen ja rakenteen. Osaat tunnistaa yleisimpiä tietoverkkojen uhkia.

Hyvä (3-4)

Tunnet langattomien ja kiinteiden tietoverkkojen peruseriaatteen ja rakenteen. Osaat tunnistaa yleisimpiä tietoverkkojen uhkia ja valita ratkaisuja tietoturvan parantamiseksi.

Kiitettävä (5)

Osaat itsenäisesti suunnitella ja toteuttaa langattomien ja kiinteiden tietoverkkojen ratkaisuja. Osaat tunnistaa tietoverkkojen uhkia ja valita kattavia ratkaisuja tietoturvan takaamiseksi. Osaat soveltaa osaamistaan ja ottaa käytäntöön uusia ratkaisuja toteuttaessaan esimerkkiratkaisua. Osallistut aktiivisesti opetukseen.

INSA21A-1006 Sähkövoimatekniikan perusteet: 15 op

Osaamistavoitteet

Moduulissa perehdytään Suomen sähköntuotantoon ja -jakeluun liittyvään teknologiaan teoreettisen

tarkastelun kautta, sähköjakeluverkkoihin liittyviin matemaattisiin ilmiöihin sekä turvalliseen työskentelyyn sähköalalla. Moduulin keskeisiä aihealueita ovat sähköenergian tuotantomenetelmät, sähkönsiirto- ja jakelujärjestelmät, jakelujärjestelmän keskeiset komponentit sekä kiinteistöjen sähköjärjestelmät.

Lämpöopin ja termodynamiikan osa sisältää nesteiden ja kaasujen statiikkaa ja dynamiikkaa. Lämpöopin osioissa tarkastellaan lämpöenergiaa, lämmön siirtymisen periaatteita. Termodynamiikan osiossa tutustutaan ideaalikaasuihin, kaasujen prosesseihin, termodynamiikan pääsääntöihin ja lämpövoimakoneisiin.

Moduulin suoritettuaan opiskelija tuntee sähköenergian tuotanto- ja jakeluverkon rakenteen, kiinteistön sähköjakelun periaatteen suojakomponentteineen ja osaa ratkaista aihealueeseen liittyviä matemaattisia ja fysikaalisia suureita sekä valita ja mitoittaa jakeluverkon komponentteja ja kaapeleita. Opiskelija osaa toimia turvallisesti sähköalalla.

Lisäksi hän ymmärtää impedanssin luonteen kompleksilukuna ja osaa mallintaa vaihtovirtapiirejä kompleksitasossa sekä ratkaista jatkuvuustilan virrat ja jännitteet. Opiskelija ymmärtää vaihtovirtajärjestelmien tehon käsitteen ja tietää tehokertoimen merkityksen ja osaa tehokertoimen korjauksen. Opiskelija osaa ratkaista kolmivaihejärjestelmän piirianalyysin menetelmin. Opiskelija osaa toimia englannin kielellä neuvottelutiimin jäsenenä kansainvälisessä ja monikulttuurisessa ympäristössä.

SA00DC04 Fluidit, lämpöoppi ja termodynamiikka: 3 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1006 Sähkövoimatekniikan perusteet.

Opintojakson suoritettuaasi tiedät ja tunnistat opintojaksoon sisältyvien keskeisten suureiden merkityksen eri tilanteissa, osaat tehdä laskelmia ja arvioida suureiden vaikutuksia. Lisäksi osaat tehdä laskelmia suunnittelutyön ja mitoitusperustaksi.

Sisältö

Opintojakso sisältää nesteiden ja kaasujen statiikkaa ja dynamiikkaa. Lämpöopin osioissa tarkastellaan lämpöenergiaa ja lämmön siirtymisen periaatteita. Termodynamiikan osiossa tutustutaan ideaalikaasuihin, kaasujen prosesseihin, termodynamiikan pääsääntöihin ja lämpövoimakoneisiin.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Tiedät ja tunnistat SI-järjestelmän mukaisen suure- ja mittayksikköjärjestelmän ja osaat laskea suureiden arvoja yksinkertaisissa tilanteissa.

Hyvä (3-4)

Edellisen lisäksi ymmärrät suureiden välisiä riippuvuussuhteita ja osaa ratkaista ongelmia tutussa toimintaympäristössä.

Kiitettävä (5)

Ymmärrät lainalaisuuksien merkityksen, osaat yhdistellä lainalaisuuksia ja löytää uusia ratkaisumenetelmiä sekä soveltaa menetelmiä ongelmien ratkaisemiseksi omalla ammattialallasi.

KM00DE51 Neuvottelutaidot: 2 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1006 Sähkövoimatekniikan perusteet.

Opintojakson suoritettuasi pystyt toimimaan englannin kielellä neuvottelutiimin jäsenenä kansainvälisissä ja monikulttuurisissa ympäristöissä.

Opit analysoimaan neuvotteluosapuolten taustalla vaikuttavia syitä ja motiiveja ja valmistautumaan neuvottelutilanteeseen ymmärtäen tavoitteenasettelun ja ennakkotiedonhaun merkityksen.

Omaksut tehokkaan neuvottelun toimintamallin, neuvottelun vaiheistuksen ja tavoitteet.

Osaat luoda myönteisen neuvotteluilmapiiirin ja syventää keskustelutaitojasi ja aktiivisia kuuntelutaitojasi neuvottelijan työvälleinä.

Ymmärrät luotettavuuden ja eettisyyden periaatteiden merkityksen neuvottelijalle.

Tunnet päätöstyöskentelyn tehostamisen win-win-tilanteen saavuttamiseksi, arvioit omia neuvottelutaitojasi ja laadit suunnitelman näiden kehittämiseksi.

Ymmärrät moraalisen ja eettisen vastuusi yhteiskunnallisena ja globaalina toimijana sekä vuorovaikutustaitojen merkityksen alalla luoden ja varmistaen positiivista ryhmädynamiikkaa erilaisissa kasvokkain- ja virtuaalisissa viestintätilanteissa.

Sisältö

Suora ja epäsuora viestintä neuvottelutilanteissa

Aktiivisen kuuntelun taidot

Omien persoonallisuuspiirteiden tutkiminen ja hallinta

Erilaisten taustojen ja kulttuurierojen huomioiminen neuvotteluissa

Tavoitteiden analysointi

Valmistautuminen neuvotteluun

Ryhmätyö- ja kommunikointitaidot

Ongelmanratkaisu ja päätöksenteko

Käytännön harjoitukset ja neuvottelutilanteiden simulaatiot palautteineen

Eettisyys liike-elämässä

SA00DC01 Sähkönjakeluverkot: 5 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1006 Sähkövoimatekniikan perusteet.

Opintojaksolla perehdytään Suomen sähköntuotantoon ja -jakeluun liittyvään teknologiaan sekä sähköverkon erilaisiin häiriöihin sekä muihin ilmiöihin itsenäisesti suoritettavien tehtäväkokonaisuuksien kautta. Opintojakson keskeisiä aihealueita ovat esimerkiksi sähkön tuotantoon liittyvät voimalaitokset, tuotantoon käytetyt raaka-aineet sekä sähkömarkkinat. Lisäksi perehdytään sähkön siirto- ja jakelujärjestelmiin, jakelujärjestelmän keskeisiin komponentteihin sekä kiinteistöjen sähköjärjestelmiin.

Opintojakson suoritettuasi sinulle on rakentunut selkeä kuva Suomen sähkönjakeluverkon rakenteesta voimalaitoksesta kiinteistön sähköliittymään. Tiedät sähkömarkkinoiden toiminnan sekä pystyt hahmottamaan koko sähköntuotannon arvoketjun vaikutuksen ympäristön kannalta haitallisiin päästöihin. Ymmärrät sähköverkon ilmiöitä ja osaat suojata sähköverkon eri osia häiriöitä sekä vikatapauksia vastaan ja osaat siirtää teorian tiedon käytännön työelämään erilaisiin verkon mitoitus- sekä suojaustehtäviin.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Olet omaksunut Suomen sähköntuotannon ja jakelun periaatteet ja tuotannon vaikutukset ympäristöön. Sinulle on syntynyt välttävä ymmärrys sähköverkon rakenteesta sekä siihen liittyvistä komponenteista sekä niiden käyttötarkoituksesta. Ymmärrät oppimasi asian yhteyden työelämän projekteihin.

Hyvä (3-4)

Ymmärrät Suomen sähköntuotannon ja jakelun periaatteet ja osaat löytää ratkaisuja tuotannon vaikutusten minimointiin ympäristön näkökulmasta. Tiedät yleisellä tasolla sähköverkon rakenteen sekä tunnistat siihen liittyvät komponentit sekä niiden käyttötarkoituksen. Pystyt soveltamaan oppimaansa asiaa työelämän projekteissa.

Kiitettävä (5)

Sinulle on syntynyt vahva kokonaiskuva Suomen sähköntuotannon ja jakelun periaatteista. Osaat löytää ratkaisuja tuotannon vaikutusten minimointiin ympäristön näkökulmasta. Pystyt soveltamaan ammattitaitoisesti oppimaasi sähköverkkoon liittyvissä mitoitustehtävissä sekä komponenttivalinnoissa eri työelämän projekteissa.

SA00DC02 Sähkönjakeluverkkojen matematiikka: 3 op**Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1006 Sähkövoimatekniikan perusteet.

Opinjakson suoritettuasi ymmärrät osoitinlaskennan edut vaihtovirtapiirien ratkaisemisessa. Osaat ratkaista sarja- ja rinnakkaispiirien lisäksi myös yleiset piirit. Ymmärrät tehon käsitteen vaihtovirtapiirien yhteydessä ja osaat mitoittaa tehokertoimein korjauksen.

Sisältö

Kompleksiaritmetiikka. Sinimuotoiset vaihtovirrat ja jännitteet ajan funktioina. Osoitinesitys sinimuotoisille jännitteille ja virroilla. Impedanssi, Impedanssien kytkennät. Sarjapiirit ja rinnakkaispiirit. Muut piirirakenteet ja niiden ratkaiseminen. Impedanssimatriisimenetelmä. Kompleksiteho, pätöteho ja reaktiivinen teho. Tehokerroin ja tehokertoimen korjaus. Kolmivaihejärjestelmät. Vikatilanteet ja niiden simulointi.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Osaat kompleksiaritmetiikan ja hallitsee sekä kulma- että summamuodon käytön. Osaat yksinkertaistaa impedanssien kytkennän ja esittää sen enintään kahden peruskomponentin avulla. Osaat ratkaista sarja- ja rinnakkaispiirit. Ymmärrät tehon käsitteet ja osaat mitoittaa tehokertoimen korjauksen. Osaat ratkaista symmetrisen kolmivaihejärjestelmän ja laskea järjestelmän tehokertoimen.

Hyvä (3-4)

Osaat ratkaista vaihtovirtapiirin silmukkavirta- ja solmujännitemenetelmin. Osaat ratkaista tehokertoimen korjaukset sekä induktiivisen että kapasitiivisen kuorman tilanteissa. Osaat ratkaista epäsymmetrisen kolmivaihejärjestelmän ja sen tehokertoimen korjauksen.

Kiitettävä (5)

Osaat ratkaista impedanssillaan tasapainoehdon kompleksilukujen yhtäsuuruuden avulla. Osaat ratkaista tehokertoimen korjaukset sekä induktiivisen että kapasitiivisen kuorman tilanteissa myös kolmivaihepiirille. Osaat simoinnin avulla ratkaista kolmivaihepiiriin liittyviä vikavirtoja.

SA00DC03 Sähkötyöturvallisuus: 2 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1006 Sähkövoimatekniikan perusteet.

Opintojaksolla perehdytään turvalliseen työskentelyyn sähköalalla sähkötyöturvallisuuden korttikoulutuksen sekä eri tehtävien kautta.

Opintojakson suoritettuasi tiedät sähkön aiheuttamat vaarat sekä osaat suojautua niitä vastaan. Tiedät turvalliset työskentelytavat sähköalalla ja osaat käyttää niitä päivittäisessä työskentelyssäsi.

INSA21A-1007 Rakennusten sähköverkot: 15 op

Osaamistavoitteet

Moduulissa opiskellaan rakennussähköistyksen asennuksia ja suunnittelua sekä teorian, että käytännön suunnitteluprojektin kautta. Moduulissa opiskelijalle tulee tutuksi erilaiset asennustavat, komponenttien ja kaapeleiden valinnat, hyvä asennustapa sekä rakennuksen sähköverkon mitoitusperusteet huomioiden myös sähköverkon erilaiset häiriöt. Lisäksi moduulissa käydään läpi asennuksien lakisääteiset tarkastusmenetelmät.

Sähkö ja magnetismi -osassa käsitellään mekaanisia värähtelyitä ja mekaanisen aaltoliikkeen perusteita. Lisäksi opiskellaan sähköstatiikan, magnetismin ja sähkömagneettisen induktion perusteita. Lisäksi perehdytään sähkömagneettisen aaltoliikkeen perusteisiin.

Moduulin aikana opiskelijat toteuttavat yhteistyössä kansainvälisen yhteistyöoppilaitoksen kanssa. Käytännössä opiskelijat toteuttavat virtuaalista liikkuvuutta kommunikoimalla partnerioppilaitoksen opiskelijoiden kanssa erilaisten virtuaalisten alustojen avulla. He sekä suunnittelevat että toteuttavat yhteisen projektin monikansallisissa ryhmissä. Englannin osuus moduulissa on integroitu tähän projektin suunnitteluun ja toteuttamiseen.

Moduulin suoritettuaan opiskelija hallitsee sähkönjakelutekniikan periaatteet, tietää asennuksiin liittyvän teorian sekä käytännön. Hän osaa suunnitella ja mitoittaa rakennussähköistyksiä alle 1000 V kohteisiin huomioiden samalla alan säädökset ja määräykset. Lisäksi opiskelija ymmärtää erilaisia sähköverkon häiriöitä ja niiden vaikutukset sähköverkon suunnittelussa. Opiskelija ymmärtää värähtelyiden ja aaltoliikkeen perusteita ja osaa ratkaista niihin liittyviä käytännön tehtäviä.

Kansainvälisessä projektissa opiskelijat oppivat projektisuunnittelun ja toteutuksen periaatteet. He sisäistävät kokoustekniikan käytännöt, terminologian ja dokumentoinnin. Opiskelijat syventävät ammatillista osaamistaan ja projektityötaitojaan, joita vaaditaan kansainvälisissä ja monikulttuurisissa ympäristöissä työskennellessä.

SA00DC09 Kansainvälinen projekti, osa 1: 1 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1007 Rakennusten sähköverkot.

Opintojakson suoritettuasi osaat laatia oman alasi raportteja tilanteen edellyttämällä tavalla. Ymmärrät kokoustekniikan ja kokousten dokumentoinnin merkityksen työelämässä. Osaat toimia kansainvälisen projektiryhmän jäsenenä.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Pystyt osallistumaan kokouksiin ja tunnet kokousten dokumentaation periaatteet. Kykenet tuottamaan esityksen oman alasi teknisestä aiheesta.

Hyvä (3-4)

Osaat hakea ja esittää tietoa oman alasi erityislähteistä. Osaat tuottaa yksityiskohtaisen kuvauksen monimutkaisesta teknisestä asiasta. Osaat järjestää ja ottaa aktiivisesti osaa kokouksiin sekä laatia dokumentteja ennalta sovitun dokumentointikäytännön mukaisesti.

Kiitettävä (5)

Osaat hakea tietoa, ideoita ja muodostaa mielipiteesi oman alasi korkeatasoisista erityislähteistä. Osaat yhdistellä tietoa ja argumentteja erilaisista lähteistä. Osaat puolustaa kantaansa virallisissa kokouksissa ja laatia itsenäisesti kirjallisia kokousdokumentteja ennalta sovittujen käytäntöjen mukaisesti.

SA00DC05 Rakennusten sähköverkkojen asennukset: 2 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1007 Rakennusten sähköverkot.

Opintojaksolla opiskellaan rakennussähköistyksen asennuksia sekä teorian että käytännön harjoitusten kautta. Sisältönä käydään läpi mm. sähköasennusten komponentteja, määräyksiä sekä ohjeita ja niitä sovelletaan käytäntöön eri tehtävien kautta.

Opintojakson suoritettuasi ymmärrät kiinteistöjen sähköverkkojen asennusten periaatteet. Osaat valita oikeat komponentit ja kaapelit eri käyttötarkoituksiin standardien ja ohjeiden edellyttämällä tavalla.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Osaat rakennusten sähköasennusten perusperiaatteet ja osaat tehdä yksinkertaisia peruskytkentöjä.

Hyvä (3-4)

Ymmärrät rakennussähköasennusten periaatteet ja pystyt suorittamaan perustason sähköasennuksia ja kytkentöjä ilman opastusta. Tiedät yleisellä tasolla sähköasennuksia koskevat standardit ja määräykset ja osaat hyödyntää oppimaansa hyvällä tasolla myös erilaisiin sähkösuunnitteluprojekteihin. Osaat myös soveltamaa oppimaasi kohtuullisen hyvin työelämälähtöisissä projekteissa.

Kiitettävä (5)

Tiedät erinomaisella tasolla rakennussähköasennusten periaatteet ja pystyt suorittamaan ammattitasoisesti sähköasennuksia ja kytkentöjä. Osaat soveltaa sähköasennuksia koskevia

standardeja ja määräyksiä erilaisiin sähköasennus- ja sähkösuunnitteluprojekteihin. Pystyt myös soveltamaan oppimaasi kattavasti työelämälähtöisissä projekteissa.

SA00DC06 Rakennusten sähköverkkojen suunnittelu: 4 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1007 Rakennusten sähköverkot.

Opintojaksolla opiskellaan rakennussähköistyksen suunnittelua sekä teorian että käytännön suunnitteluprojektin kautta. Suunnitteluprojekti toteutetaan tietokantapohjaisella cad-ohjelmalla tuotemalleja hyödyntäen. Ennen suunnitteluprojektin aloitusta perehdytään ohjelman toimintaan. Suunnitteluprojektissa opiskelija laatii kattavan dokumentaation projektin kohteena olevaan kiinteistöön. Projektidokumentointi sisältää myös kohteen valaistussuunnittelun suunnitteluohjelmaa hyödyntäen.

Opintojakson suoritettuasi hallitset tietokantapohjaisen suunnitteluohjelman käytön ja osaat laatia kattavan dokumentaation rakennussähköistyksen tarpeisiin alan säädöksiä ja määräyksiä noudattaen. Ymmärrät valaistussuunnittelun peruseriaatteen ja pystyt tuottamaan valaistussuunnitelman projektin kohdekiinteistöön.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Pystyt tuottamaan perustason dokumentaatiota rakennussähköistyksen tarpeisiin ohjeita ja määräyksiä soveltaen. Hallitset suunnittelutyökalut perustasolla ja pystyy tuottamaan sähkösuunnittelun dokumentointia välttävällä tasolla.

Hyvä (3-4)

Ymmärrät rakennussähköistyksen periaatteet ja osaat löytää ratkaisuja erilaisiin suunnitteluhaasteisiin. Tiedät yleisellä tasolla sähkösuunnittelun periaatteet ja osaat hyödyntää oppimaasi hyvällä tasolla erilaisiin sähkösuunnitteluprojekteihin. Lisäksi pystyt soveltamaan oppimaasi kohtuullisen hyvin työelämälähtöisissä projekteissa.

Kiitettävä (5)

Sinulle on syntynyt vahva kokonaiskuva rakennusten sähkösuunnittelun periaatteista. Osaat löytää ratkaisuja vaativienkin kohteiden suunnitteluun eri ohjelmistoja ja lähteitä hyödyntäen. Pystyt soveltamaan ammattitaitoisesti oppimaasi sähkösuunnitteluun liittyvissä tehtävissä erilaisissa työelämälähtöisissä projekteissa.

SA00DC07 Sähkö, magnetismi ja aaltoliike: 3 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1007 Rakennusten sähköverkot.

Opintojakson suoritettuasi tiedät ja tunnistat opintojaksoon sisältyvien keskeisten suureiden merkityksen eri tilanteissa, osaat tehdä laskelmia ja arvioida suureiden vaikutuksia eri tilanteissa. Lisäksi ymmärrät kuinka tehdä laskelmia suunnittelutyön ja mitoitusperustaksi omalla ammattialallasi.

Sisältö

Mekaaniset värähtelyt ja aallot, sähköstaatiikan, magnetismin ja sähkömagneettisen induktion perusteet. Lisäksi käsitellään sähkömagneettisen aaltoliikkeen perusteita sekä tarkastellaan käytännön sovelluksia eri aihealueilta.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Tiedät ja tunnistat SI-järjestelmän mukaisen suure- ja mittayksikköjärjestelmän ja osaat laskea suureiden arvoja yksinkertaisissa tilanteissa.

Hyvä (3-4)

Edellisen lisäksi ymmärrät suureiden välisiä riippuvuussuhteita ja osaa ratkaista laskennallisesti ongelmia tutussa toimintaympäristössä.

Kiitettävä (5)

Ymmärrät lainalaisuuksien merkityksen, osaat yhdistellä lainalaisuuksia ja löytää uusia ratkaisumenetelmiä sekä soveltaa menetelmiä ongelmien ratkaisemiseksi omalla ammattialallasi.

SA00DC08 Sähköturvallisuussäädökset, -standardit ja asennustarkastukset: 3 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1007 Rakennusten sähköverkot.

Opintojaksolla opiskellaan rakennussähköistykseen liittyviä viranomais määräyksiä, joita ovat esimerkiksi standardit, direktiivit sekä sähköalan lainsäädäntö. Lisäksi opintojaksolla opiskellaan sähköasennusten käyttöönottotarkastuksien perusteet.

Opintojakson suoritettua sinulle on syntynyt vahva ymmärrys sähköalaan liittyvistä viranomais määräyksistä sekä lainsäädännöstä ja niiden soveltamiskohteista. Tiedät käyttöönottotarkastusten vaatimukset sekä mittausperiaatteet.

KM00DE49 Tekniikan englanti 2: 2 op

Osaamistavoitteet

Osaat soveltaa kieli- ja viestintäosaamistasi kirjallisen teknisen raportin laatimisessa ja tunnet erilaisten raporttien erityispiirteet. Osaat tulkita ja kuvata ongelmatilanteita ja erilaisia prosesseja omalla alallasi suullisesti ja kirjallisesti. Kykenet löytämään luotettavia ja ajankohtaisia tietolähteitä omalta alaltasi ja raporttoimaan niistä.

Sisältö

Tiedonhaku ja lähteiden käyttö

Ongelmatilanteet

Prosessikuvaukset

Tekninen raportointi

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Voit laatia lyhyen, valmistellun esityksen tutusta aiheesta. Englannin kielen perusrakenteissa on ongelmia. Olet omaksunut opintojaksoon liittyvän perussanaston. Voit kirjoittaa lyhyitä, yksinkertaisia tekstejä tutuista aiheista, mutta kielen perusrakenteissa on ongelmia.

Hyvä (3-4)

Voit luoda ja toimittaa valmistellun suoraviivan esityksen aiheesta, joka on riittävän selkeä seurattavaksi suurimman osan ajasta ja jonka pääkohdat selitetään kohtuullisella tarkkuudella. Käyttämäsi englannin kielen rakenteet ovat pääosin oikein, mutta on joitain satunnaisia virheitä. Voit ymmärtää ja käyttää suurinta osaa tutkimuksen alan erikoissanastosta. Voit tehdä yhteenvedon tai kehittää yhtenäisen tekstin soveltamalla asianmukaisia kielen rakenteita.

Kiitettävä (5)

Voit luoda ja laatia selkeän, hyvin jäsenellyn esityksen monimutkaisesta aiheesta. Esityksesi on kieliopillisesti korkeatasoinen ja laadukas, virheet ovat harvinaisia ja niitä on vaikea havaita. Voit soveltaa ja käyttää tarkoituksenmukaisesti koko teknisen sanaston ja idiomattisten ilmaisujen valikoimaa. Voit argumentoida systemaattisesti hyödyntämällä aiheen sisältämiä erityispiirteitä ja soveltamalla tilanteisiin sopivia kielen rakenteita.

INSA21A-1008 Ohjelmointisovellukset 2: 15 op**Osaamistavoitteet**

Moduulissa perehdytään mikroprosessoripohjaisten järjestelmien toimintaan ja ohjelmointiin erilaisissa ympäristöissä. Moduulin suoritettua tunnet sulautetun järjestelmän teknologian, osaat soveltaa sitä teknisiin ongelmiin sekä hallitset esimerkkijärjestelmien käytön. Kykenet hyödyntämään esineiden internetiä (IoT) osana automaatiojärjestelmää.

Osaat mallintaa suoraviivaisen järjestelmän differentiaaliyhtälöksi tai yhtälöryhmäksi ja pystyt ratkaisemaan sen joko numeerisesti tai, jos järjestelmä on yksinkertainen, analyttisesti. Osaat soveltaa todennäköisyyksien peruskäsitteitä teknisiin ongelmiin. Osaat arvioida parametreja luottamusvälillä ja pystyt rakentamaan regressiomalleja kokeellisista tiedoista.

Fysiikan töissä tutustut erilaisiin luonnonilmiöihin mittausten, yleisten teorioiden ja mallintamisen kautta, pohdit mittausmenetelmien fysikaalisia perusteita ja matemaattisia malleja ja niiden yhteyksiä käytännön mittauksiin. Osaat käsitellä mittaustuloksia selkeästi (taulukot, kaavat, kuvat ja graafiset esitykset), arvioida mittaustulosten luotettavuutta, käyttää apuna laskenta- ja mallinnusmenetelmiä sekä kirjoittaa hyvätasoisia teknisiä raportteja.

Englannin kielen osuus moduulissa on integroitu projektiin, jonka opiskelijat toteuttavat yhteistyössä kansainvälisen yhteistyöoppilaitoksen kanssa ja toteuttavat virtuaalista liikkuvuutta kommunikoimalla partnerioppilaitoksen opiskelijoiden kanssa erilaisten virtuaalisten alustojen avulla. Syvennät näin ammatillista osaamistasi ja projektityötaitojasi, joita vaaditaan kansainvälisissä ja monikulttuurisissa ympäristöissä työskennellessä.

Tavoitteena kansainvälisyysprojektissa on tuoda oppilaitoksen ydintoimintaan ja kehittämiseen kuuluva kansainvälistyminen kotikansainvälistymisenä myös niiden opiskelijoiden ulottuville, joilla ei ole mahdollisuutta lähteä varsinaiseen opiskelijavaihtoon, yhteisessä projektissa ulkomaisen yhteistyöyliopiston opiskelijoiden kanssa.

SA00DC10 Fysiikan laboriotyöt: 3 op**Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1008 Ohjelmointisovellukset 2.

Fysiikan töissä tutustut erilaisiin mittaustekniikoihin ja tiedät niiden perustana olevia fysikaalisia perusteita. Osaat arvioida tekemiesi mittausten luotettavuutta ja mittaustarkkuutta ja havainnoida keskeisiä fysiikan ilmiöitä perusteorioiden, mittausten ja laskennallisten mallien ja mittaustulosten visualisoinnin avulla. Lisäksi osaat käyttää tietokonepohjaisia laskenta- ja mallinnusmenetelmiä sekä kirjoittaa hyvätasoisia teknisiä raportteja.

Sisältö

Laboratoriotyöt tehdään ryhmitöinä noudattaen seuraavia periaatteita. Tutustuminen laboratoriotöihin, mittalaitteisiin ja turvallisuusohjeisiin. Laboratoriotöiden tekeminen laboratoriossa tai työhön soveltuvassa tilassa ja mittaustulosten hyväksyntä (töiden valvoja). Tulosten laskenta mittaustulosten perusteella sekä niiden havainnollistaminen ja visualisointi (taulukot, kaavat, kuvat ja graafiset esitykset), Teknisten raporttien kirjoittaminen mittaustulosten, teorioiden ja kirjallisuuskatsauksen perusteella. Kullekin opiskelijalle määritettyjen raporttien palauttaminen sovitulla tavalla määräaikaan mennessä.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Sinulla on hyvät ryhmätyötaidot ja työskentelet laboratoriossa asianmukaisesti ja huolehdit myös työpisteen siisteydestä. Olet tehnyt laboratoriotyöt hyväksytysti ja palauttanut vaaditut raportit määräaikaan mennessä. Tiedät, että plagioituja raportteja ei hyväksytä.

Hyvä (3-4)

Edellä olevan lisäksi tunnistat laboratoriotöihin liittyvien teorioiden ja käytännön tehtävien yhteyden ja osaat tehdä tarvittavat mittaukset pääosin itsenäisesti. Laatimasi raportit ovat hyviä sisältäen normaalit raportoinnin edellyttämät osiot.

Kiitettävä (5)

Edellä olevan lisäksi ymmärrät sekä fysikaalisen ilmiön teoreettiset perusteet että käytettyjen mittalaitteiden fysikaaliset periaatteet ja osaat em. asioihin perustuen tehdä mittaukset itsenäisesti. Osaat kirjoittaa lähes julkaisukelpoisia teknisiä raportteja.

SA00DC12 Kansainvälinen projekti, osa 2: 1 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1008 Ohjelmointisovellukset 2.

Tässä opintojaksossa opiskelijat toteuttavat projektin yhteistyössä kansainvälisen yhteistyöoppilaitoksen kanssa. Virtuaalista liikkuvuutta toteutetaan käytännössä kommunikoimalla partnerioppilaitoksen opiskelijoiden kanssa erilaisten virtuaalisten alustojen avulla. Olet mukana sekä suunnittelemassa että toteuttamassa yhteistä projektia monikansallisissa ryhmissä. Englannin kielen osuus moduulissa on integroitu tämän projektin suunnitteluun ja toteuttamiseen.

Kansainvälisessä projektissa opit projektisuunnittelun ja toteutuksen periaatteet. Sisäistät kokoustekniikan käytännöt, terminologian ja dokumentoinnin. Syvennät ammatillista osaamistasi ja projektityötaitojasi, joita vaaditaan kansainvälisissä ja monikulttuurisissa ympäristöissä työskennellessä.

Tavoitteena kansainvälisyysprojektissa on tuoda oppilaitoksen ydintoimintaan ja kehittämiseen kuuluva kansainvälistyminen kotikansainvälistymisenä myös niiden opiskelijoiden ulottuville, joilla ei

ole mahdollisuutta lähteä varsinaiseen opiskelijavaihtoon, yhteisessä projektissa ulkomaisen yhteistyöyliopiston opiskelijoiden kanssa.

Sisältö

Projektinhallinta

Työnhaku ja urasuunnittelu

Oman ammattialan kehitys ja sen seuraaminen.

Yhteisprojekti kansainvälisen yhteistyöoppilaitoksen opiskelijoiden kanssa.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Pystyt osallistumaan kokouksiin ja osaat toimia tyydyttävästi projektiryhmässä jäsenenä . Kykenet tuottamaan esityksen oman alasi teknisestä aiheesta.

Hyvä (3-4)

Osaat hakea ja esittää tietoa oman alasi erityislähteistä. Osaat tuottaa yksityiskohtaisen kuvauksen monimutkaisesta teknisestä asiasta. Osaat järjestää ja ottaa aktiivisesti osaa kokouksiin sekä laatia dokumentteja ennalta sovitun dokumentointikäytännön mukaisesti. Osaat toimia projektissa tavoitteellisesti yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi, pystyt näyttämään oman kehityspanoksesi osuuden koko projektista.

Kiitettävä (5)

Osaat hakea tietoa, ideoita ja muodostaa mielipiteesi oman alasi korkeatasoisista erityislähteistä. Osaat yhdistellä tietoa ja argumentteja erilaisista lähteistä. Osaat puolustaa kantaansa virallisissa kokouksissa ja laatia itsenäisesti kirjallisia kokousdokumentteja ennalta sovittujen käytäntöjen mukaisesti. Osaat toimia projektissa aktiivisena ja tuloshakuisena jäsenenä yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi. Osaat tarvittaessa toimia tuloksekkaasti projektiryhmän vetäjänä. Oma kehityspanoksesi näkyy selkeästi projektin lopputuloksessa.

SA00DC11 Sulautetut järjestelmät: 6 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1008 Ohjelmointisovellukset 2.

Opintojaksolla tutustut mikroprosessoripohjaisten laitteiden toimintaan ja niiden hyödyntämiseen osana automaatiojärjestelmiä. Tutustut IoT-järjestelmän perusrakenteeseen ja niissä käytettäviin tiedonsiirto formaatteihin ja -protokolliin.

Suoritettuasi opintojakson ymmärrät mikroprosessorin ja mikro-ohjaimen toiminnan. Tunnet IoT-järjestelmän perusrakenteen ja toiminta-ajatuksen.

Suoritettuasi opintojakson osaat suunnitella ja toteuttaa pienen mikroprosessoripohjaisen IoT ratkaisun valitussa ympäristössä asiakkaan tarpeiden mukaisesti.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Tunnet mikroprosessorin/mikro-ohjaimen rakenteen ja toiminnan. Osaat kirjoittaa esimerkkiympäristölle ohjelman. Osaat tunnistaa mikroprosessoripohjaisen ympäristön keskeiset osat. Tunnet IoT-järjestelmän perusrakenteen ja toiminta-ajatuksen.

Hyvä (3-4)

Osaat toteuttaa, ohjelmoida ja testata pienen automaatio mittauksen/ohjauksen annettujen teknisten tietojen perusteella. Osaat selittää ja raportoida toteuttamansa järjestelmän toiminnan.

Kiitettävä (5)

Osaat itsenäisesti suunnitella ja toteuttaa valituilla laitteistoilla IoT-pohjaisen ratkaisun. Ymmärrät kokonaisvaltaisesti toteutuksen toiminnan. Osaat soveltaa osaamistasi ja ottaa käytäntöön uusia ratkaisuja toteuttaessasi esimerkkiratkaisua. Osallistut aktiivisesti opetukseen.

KM00DE50 Tekniikan englanti 3: 2 op**Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1008 Ohjelmointisovellukset 2.

Opintojakson suoritettuasi osaat laatia opiskelemaasi ammattialaan ja opintoihin liittyviä tekstejä ja suullisia esityksiä. Sovellat toimintaasi oman ammattialasi edustajana erilaisten työelämän tilanteiden vaatimusten mukaan.

Tunnet alakohtaisen työympäristön vaatimusten mukaisen suullisen ja kirjallisen viestintäkompetenssin. Hallitset tehokkaan työnhaun vaatimukset ja osaat kuvata osaamistasi ansioluettelon ja muiden hakuasiakirjojen ja -videoiden avulla. Osaat kehittää osaamistasi ja valmiuksiasi muuttuvan työelämän vaatimusten mukaan.

Kehität edelleen vuorovaikutus- ja viestintätaitojasi tavoitteellisessa monikulttuurisessa ympäristössä toimimiseen ja tähän liittyvien virtuaalisten työkalujen käyttöön. Ymmärrät projektinhallinnan peruseriaatteet ja kestävän kehityksen merkityksen omalla alallasi kansainvälisen yhteistyöprojektin kautta.

Tässä opintojaksossa opiskelijat toteuttavat projektin yhteistyössä kansainvälisen yhteistyöoppilaitoksen kanssa. Virtuaalista liikkuvuutta toteutetaan käytännössä kommunikoimalla partnerioppilaitoksen opiskelijoiden kanssa erilaisten virtuaalisten alustojen avulla. Olet mukana sekä suunnittelemassa että toteuttamassa yhteistä projektia monikansallisissa ryhmissä. Englannin kielen osuus moduulissa on integroitu tämän projektin suunnitteluun ja toteuttamiseen.

Sisältö

Toimiminen oman ammattialansa edustajana

Asiakaskontaktit

Projektinhallinta

Työnhaku ja urasuunnittelu

Oman ammattialan kehitys ja sen seuraaminen

Yhteisprojekti kansainvälisen yhteistyöoppilaitoksen opiskelijoiden kanssa

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Ymmärrät ja osaat käyttää arkisia ilmauksia ja perusfraaseja. Pystyt käymään lyhyen, useimmiten ymmärrettävän, ammattialaan liittyvän keskustelun asiakkaan tai kollegan kanssa, mutta joudut pyytämään usein apua. Osaat laatia lyhyen ansioluettelon ja työnhakukirjeen sekä käymään lyhyen työhaastattelun englanniksi, vaikka kielen rakenteet tuottavatkin runsaasti ongelmia ja äidinkielen vaikutus on suuri ääntämisessä. Tunnet jonkin verran omaan ammattialaasi liittyvää perussanastoa.

Hyvä (3-4)

Ymmärrät pääkohdat sekä vaikeista, abstrakteista teksteistä että oman alan keskusteluista. Osaat kuvata kokemuksia ja tuottaa merkityksiä mielipiteille ja suunnitelmille. Pystyt toimimaan oman ammattialasi edustajana asiakaskontakteissa, vaikka joudutkin hakemaan usein sanoja ja ilmaisuja. Osaat toimia suullisesti ja kirjallisesti erilaisissa tilanteissa ammattialalla, vaikka kielen rakenteet ja vaikeimmat termit saattavat aiheuttaa vaikeuksia. Pystyt muotoilemaan oman ansioluettelosi ja hakukirjeesi englanniksi sekä osaat toimia työhaastattelussa englanniksi, vaikka rakenteissa voi olla virheitä ja puheessa saattaa esiintyä taukoja.

Kiitettävä (5)

Pystyt vaivattomasti luomaan ja ylläpitämään keskustelua ja toimimaan kirjallisesti omalla ammattialallasi. Ymmärrät vaativia, laajoja tekstejä ja havaitset myös niiden piilomerkityksiä. Pystyt toimimaan sujuvasti sekä kirjallisesti että suullisesti lähes virheettä erilaisissa tilanteissa omalla alallasi joutumatta juuri hakemaan ilmauksia. Tuotat selkeää, hyvin jäsennehtyä ja yksityiskohtaista suullista ja kirjallista kieltä vaikeistakin aiheista. Rakennevirheet ovat satunnaisia, ja tauot puheessa harvinaisia. Osaat perustella sujuvasti mielipiteesi sekä rakentaa ja soveltaa argumenttinsa englanniksi kuhunkin tilanteeseen sopivalla tavalla.

SA00DC13 Tilastomatematiikka ja differentiaaliyhtälöt: 3 op**Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1008 Ohjelmointisovellukset 2.

Opintojakson suoritettuasi osaat mekaanisten, sähköisten ja prosessitekniisten järjestelmien mallinnuksen differentiaaliyhtälöillä, sekä todennäköisyyslaskennan perusteet, todennäköisyysjakaumat, parametrien luottamusvälit ja regression.

Sisältö

Opintojakson ensimmäisessä osiossa käydään läpi mallinnus differentiaaliyhtälöillä. Opintojakson toisessa osiossa opiskellaan todennäköisyyslaskennan perusteet.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

:Pystyt ratkaisemaan differentiaaliyhtälöihin ja todennäköisyyslaskentaan liittyvät tärkeimmät tehtävät. Vastauksissa saattaa olla vähäisiä puutteita.

Hyvä (3-4)

Pystyt yhdistämään asioita ja ratkaisemaan tehtäviä yhdistämällä ilmiöitä loogisesti toisiinsa.

Kiitettävä (5)

Pystyt tekemään differentiaaliyhtälöihin ja todennäköisyyslaskentaan liittyviä yleistyksiä, loogisia päätelmiä ja johtopäätöksiä.

INSA21A-1009 Hybridijärjestelmät ja energiatehokkuus: 15 op**Osaamistavoitteet**

Moduulissa perehdytään lämpö- ja sähköenergian pientuotannon ja varastoinnin toteutusratkaisuihin sekä tulevaisuuden mahdollisuuksiin hyödyntäen mittauksia, joustavaa ja tarkkaa ohjausta ja

säätötekniikkaa. Moduulissa käsitellään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismenetelmiä, kuten aurinko- ja tuulivoimaa, biopolttoa sekä muita vaihtoehtoisia energian tuotantomenetelmiä. Aurinkosähkön osalta perehdytään järjestelmän suunnitteluun, mitoitukseen ja asennusperiaatteisiin sekä järjestelmään mahdollisesti liitettävän sähköauton latauksen edellyttämiin suunnittelu- ja mitoitusvaatimuksiin.

Lisäksi moduulissa perehdytään teorian ja käytännön kautta kiinteistöjen sähkökäyttöihin, eri ohjaus- sekä mittausjärjestelmiin ja niiden suomiin uusiin tapoihin toteuttaa älykkäitä ohjauksia, energiansäästöratkaisuja sekä keinoja toteuttaa terveellinen sisäilmasto. Moduulin keskeisiä aihealueita ovat erilaiset rakennusten automaatiojärjestelmät sekä langattomat tekniikat. Olennaisia aihealueita ovat myös rakennusten etä- ja mobiiliohjaukset.

Moduulin suoritettuaan opiskelija ymmärtää hajautetun energiatuotannon ja varastoinnin vaikutukset rakennusyksikön energiatalouteen ja paikallisen tuotannon optimointiin. Opiskelija osaa hyödyntää mittaus-, ohjaus- ja säätötekniikan menetelmiä järjestelmän suunnittelussa ja toiminnan optimoinnissa.

Lisäksi opiskelija osaa hyödyntää nykYTEKNOLOGIAN tarjoamia mahdollisuuksia toteuttaa älykkäitä sovelluksia kiinteistöihin. Hän pystyy yhdistämään eri teknologioita toteuttaessaan resurssiviisaita ratkaisuja energiatehokkaaseen, turvalliseen sekä terveelliseen asuinympäristöön. Moduulin aikana työelämässä tarvittavat kirjallisen ja suullisen asiantuntijaviestinnän sekä argumentoinnin taidot vahvistuvat, ja opiskelija osaa tuottaa opinnäytetyöohjeistusta noudattavan laajan kirjallisen raportin.

SA00DC14 Hybridijärjestelmät: 4 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1009 Hybridijärjestelmät ja energiatehokkuus.

Opintojaksolla perehdytään kiinteistöjen lämpö- ja sähköenergian pientuotannon ja varastoinnin toteutusratkaisuihin sekä kiinteistöjen energiatehokkuuden parantamiseen hyödyntäen mittauksia, joustavaa ja tarkkaa ohjausta ja säätötekniikkaa. Lisäksi käsitellään uusiutuvien energialähteiden hyödyntämismenetelmiä kiinteistössä, kuten aurinko- ja tuulivoimaa, biopolttoa sekä muita vaihtoehtoisia energian tuotantomenetelmiä. Tavoitteena opintojaksolla on löytää kiinteistökohteeseen lähes nollaenergiaratkaisuja.

Opintojakson suoritettuaasi sinulla on teoreettinen osaaminen erilaisista energiaratkaisuista energiatehokkaassa rakennuksessa, ja sinulle on rakentunut selkeä kuva yleisimpien uusiutuvien energiatuotantomuotojen mahdollisuuksista sekä erilaisten tuotantomuotojen yhteiskäytöstä pienen tai keskisuuren rakennuksen/kohteen kannalta.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Tiedät sähkön ja lämmön pientuotantovaihtoehtoja sekä ymmärrät niiden merkityksen kiinteistöissä. Tiedät olemassa olevia teknologiasia ratkaisuja. Pystyt soveltamaan oppimaansa pieneen pientalokohteeseen.

Hyvä (3-4)

Sinulle on syntynyt kokonaiskuva sähkön ja lämmön pientuotanto- ja varastointijärjestelmistä sekä niiden hyödyntämisestä kiinteistöissä. Osaat löytää ratkaisuja kohteiden suunnitteluun eri tuotanto- ja varastointiteknologioita hyödyntäen. Pystyt soveltamaan hyvällä tasolla oppimaansa erilaisissa

työelämälähtöisissä projekteissa.

Kiitettävä (5)

Sinulla on vahva kokonaiskuva sähkön ja lämmön pientuotantovaihtoehtoista sekä varastointijärjestelmistä sekä niiden hyödyntämisestä kiinteistöissä. Pystyt yhdistelemään erilaisia teknologioita suunnittelukohteen vaatimusten mukaan ja osaat löytää ratkaisuja vaativienkin kohteiden suunnitteluun eri teknologioita hyödyntäen. Pystyt soveltamaan ammattitaitoisesti oppimaansa erilaisissa työelämälähtöisissä projekteissa.

SA00DC15 Rakennusten sähkökäytöt: 2 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1009 Hybridijärjestelmät ja energiatehokkuus.

Opintojaksolla opiskellaan rakennuksissa ja teollisuudessa yleisimmin käytettyjen sähkökoneiden ja niihin liittyvien ohjaus- ja suojauskojeiden teoriaa. Lisäksi opiskellaan sähkömoottoreiden mitoitus eri kohteisiin.

Opintojakson suoritettuasi sinulle on syntynyt vahva ymmärrys sähkömoottorisovelluksista sekä niiden mitoituksesta eri kohteisiin.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Ymmärrät yleisellä tasolla sähkökäyttöjen ohjaus- ja suojauskomponentit. Osaat mitoittaa sähkökäytön pieneen kohteeseen.

Hyvä (3-4)

Ymmärrät sähkökäyttöjen ohjaus- ja suojausperiaatteet ja osaat löytää ratkaisuja eri sähkökäyttösovelluksiin. Osaat mitoittaa sähkökäyttöjä eri kohteisiin.

Kiitettävä (5)

Sinulle on syntynyt vahva kokonaiskuva sähkökäytöistä ja osaat löytää ratkaisuja eri kohteisiin. Pystyt soveltamaan ammattitaitoisesti oppimaasi sähkökäyttöihin liittyvissä mitoitustehtävissä sekä komponenttivalinnoissa eri työelämän projekteissa.

SA00DC16 Rakennusten sähköverkkojen automaatio: 4 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1009 Hybridijärjestelmät ja energiatehokkuus.

Opintojaksolla perehdytään teorian ja käytännön kautta kiinteistöjen sähkökäyttöihin, eri ohjaus- sekä mittausjärjestelmiin ja niiden suomiin uusiin tapoihin toteuttaa älykkäitä ohjauksia, energiansäästöratkaisuja sekä keinoja toteuttaa terveellinen sisäilmasto. Moduulin keskeisiä aihealueita ovat erilaiset rakennusten automaatiojärjestelmät sekä langattomat tekniikat sekä järjestelmään mahdollisesti liitettävän sähköauton latauksen edellyttämien suunnittelu- ja mitoitusvaatimuksiin. Olennaisia aihealueita ovat myös rakennusten etä- ja mobiiliohjaukset.

Opintojakson suoritettuasi osaat hyödyntää mittaus-, ohjaus- ja säätötekniikan menetelmiä

järjestelmän suunnittelussa ja toiminnan optimoinnissa. Lisäksi osaat hyödyntää nykyteknologian tarjoamia mahdollisuuksia toteuttaa älykkäitä sovelluksia kiinteistöihin. Pystyt yhdistämään eri teknologioita toteuttaessasi resurssiviisaita ratkaisuja energiatehokkaaseen, turvalliseen sekä terveelliseen asuinympäristöön.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Pystyt tuottamaan perustason dokumentaatiota rakennussähköistyksen älykkäisiin ohjauksiin ohjeita ja määräyksiä soveltaen. Hallitset suunnittelutyökalut perustasolla ja pystyy tuottamaan dokumentointia välttävällä tasolla.

Hyvä (3-4)

Ymmärrät rakennussähköistyksen älykkäiden ohjausten periaatteet ja osaat löytää ratkaisuja erilaisiin suunnitteluhaasteisiin. Tiedät yleisellä tasolla sähköverkkojen automaation periaatteet ja osaat hyödyntää oppimaasi hyvällä tasolla erilaisiin suunnitteluprojekteihin. Pystyt lisäksi soveltamaan oppimaasi kohtuullisen hyvin työelämälähtöisissä projekteissa.

Kiitettävä (5)

Sinulle on syntynyt vahva kokonaiskuva rakennusten sähköverkkojen automaatio-ohjausten periaatteista. Osaat löytää ratkaisuja vaativienkin kohteiden suunnitteluun eri automaatioteknologioita ja lähteitä hyödyntäen. Pystyt soveltamaan ammattitaitoisesti oppimaasi sähköverkkojen automaatioon liittyvissä tehtävissä erilaisissa työelämälähtöisissä projekteissa.

SA00DC17 Sähkön pientuotanto ja varastointi: 2 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1009 Hybridijärjestelmät ja energiatehokkuus.

Opintojaksolla perehdytään sähköenergian pientuotannon ja varastoinnin toteutusratkaisuihin sekä tulevaisuuden mahdollisuuksiin hyödyntäen mittauksia, joustavaa ja tarkkaa ohjausta ja säätötekniikkaa. Lisäksi opintojaksolla perehdytään aurinkopaneeleilla tuotetun sähköenergian kannalta järjestelmän suunnitteluun, mitoitukseen ja asennusperiaatteisiin sekä järjestelmään mahdollisesti liitettävän sähköauton latauksen edellyttämiin suunnittelu- ja mitoitusvaatimuksiin.

Opintojakson suoritettuasi ymmärrät aurinkoenergian mahdollisuudet ja rajoitukset sekä sähköenergian varastoinnin vaikutukset rakennusyksikön energiatalouteen ja paikallisen tuotannon optimointiin. Osaat hyödyntää mittaus-, ohjaus- ja säätötekniikan menetelmiä järjestelmän suunnittelussa ja toiminnan optimoinnissa.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Tiedät piensähkön tuotanto- ja varastointijärjestelmävaihtoehtoja sekä ymmärrät niiden merkityksen kiinteistöissä. Tiedät olemassa olevia ratkaisuja ja pystyt soveltamaan oppimaasi pieneen pientalokohteeseen.

Hyvä (3-4)

Sinulla on kokonaiskuva piensähkön tuotanto- ja varastointijärjestelmistä sekä niiden hyödyntämisestä kiinteistöissä. Osaat löytää ratkaisuja kohteiden suunnitteluun eri tuotanto- ja varastointiteknologioita hyödyntäen. Pystyt soveltamaan hyvällä tasolla oppimaansa erilaisissa

työelämälähtöisissä projekteissa.

Kiitettävä (5)

Sinulla on vahva kokonaiskuva piensähkön tuotantovaihtoehdoista sekä varastointijärjestelmistä sekä niiden hyödyntämisestä kiinteistöissä. Pystyt yhdistelemään erilaisia teknologioita suunnittelukohteen vaatimusten mukaan ja osaat löytää ratkaisuja vaativienkin kohteiden suunnitteluun eri teknologioita hyödyntäen. Pystyt soveltamaan ammattitaitoisesti oppimaansa erilaisissa työelämälähtöisissä projekteissa.

KM00DE45 Tekniikan viestintä 2: 3 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso on osa Ohutlevyrakenteet -moduulia ja osa INSA21A-1007 Rakennusten sähköverkot -moduulia.

Osaat viestiä kirjallisesti ja suullisesti oman alasi käytänteiden mukaisesti opinnoissa ja työelämässä. Osaat arvioida ja soveltaa oman alasi tutkimustietoa kriittisesti ja perustellusti.

Sisältö

Tieteellinen raportointi

Syventävä tiedonhaku

Asiantuntijana viestiminen

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Oman alasi käytänteiden mukaisessa kirjallisessa ja suullisessa viestinnässä on vielä selkeästi kehitettävää. Osaat hakea oman alasi tietoa ja käyttää sitä teorialähteenä.

Hyvä (3-4)

Osaat viestiä kirjallisesti ja suullisesti pääosin oman alasi käytänteiden mukaisesti opinnoissa ja työelämässä. Osaat soveltaa oman alasi tutkimustietoa.

Kiitettävä (5)

Osaat kiitettävästi viestiä kirjallisesti ja suullisesti oman alasi käytänteiden mukaisesti opinnoissa ja työelämässä. Osaat arvioida ja soveltaa oman alasi tutkimustietoa kriittisesti ja perustellusti.

INSA21A-1010 Harjoittelu 1: 15 op

Osaamistavoitteet

Olet perehtynyt työelämään ammattialasi näkökulmasta ja osaat soveltaa oman opiskelualasi teoriaa työelämän käytäntöihin. Olet harjaannuttanut jatkuvasti itseäsi omaa ammattialaasi kehittävään työskentelyyn ja yrittäjyyteen. Sinulla on mahdollisuus työllistyä opintojesi päättyessä ja voit sijoittua kansainvälisiin alasi tehtäviin.

Osaat soveltaa oppimiasi tietoja ja taitoja käytäntöön, osaat kehittää itseäsi ja omaa ammattialaasi, osaat toimia kansainvälisessä työyhteisössä ja huomioit kulttuurilliset tekijät. Osaat toimia työyhteisön vuorovaikutustilanteissa joustavasti, rakentavasti ja tavoitteellisesti. Osaat viestiä asiantuntijana jäsenyneesti, ymmärrettävästi ja vakuuttavasti.

SA00DC19 Harjoittelu, osa 1: 15 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1010 Harjoittelu 1.

Olet perehtynyt työelämään ammattialasi näkökulmasta ja osaat soveltaa oman opiskelualasi teoriaa työelämän käytäntöihin. Olet harjaannuttanut jatkuvasti itseäsi omaa ammattialaasi kehittävään työskentelyyn ja yrittäjyyteen. Sinulla on mahdollisuus työllistyä opintojesi päättyessä ja voit sijoittua kansainvälisiin alasi tehtäviin.

Osaat soveltaa oppimiasi tietoja ja taitoja käytäntöön, osaat kehittää itseäsi ja omaa ammattialaasi, osaat toimia kansainvälisessä työyhteisössä ja huomioit kulttuurilliset tekijät. Osaat toimia työyhteisön vuorovaikutustilanteissa joustavasti, rakentavasti ja tavoitteellisesti. Osaat viestiä asiantuntijana jäsenyteen, ymmärrettävästi ja vakuuttavasti.

Sisältö

Harjoittelun laajuus on yhteensä 30 op niin, että 1,5 op vastaa yhden viikon alakohtaista työtä.

Osa-aikatyötä harjoitteluksi hyväksyttäessä 1 kk muodostuu 150 tunnista.

Sinun tulee hankkia harjoittelupaikka omaoimisesti.

INSA21A-1011 Harjoittelu 2: 15 op

Osaamistavoitteet

SA00DC20 Harjoittelu, osa 2

SA00DC20 Harjoittelu, osa 2: 15 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1011 Harjoittelu 2.

Olet perehtynyt työelämään ammattialasi näkökulmasta ja osaat soveltaa oman opiskelualasi teoriaa työelämän käytäntöihin. Olet harjaannuttanut jatkuvasti itseäsi omaa ammattialaasi kehittävään työskentelyyn ja yrittäjyyteen. Sinulla on mahdollisuus työllistyä opintojesi päättyessä ja voit sijoittua kansainvälisiin alasi tehtäviin.

Osaat soveltaa oppimiasi tietoja ja taitoja käytäntöön, osaat kehittää itseäsi ja omaa ammattialaasi, osaat toimia kansainvälisessä työyhteisössä ja huomioit kulttuurilliset tekijät. Osaat toimia työyhteisön vuorovaikutustilanteissa joustavasti, rakentavasti ja tavoitteellisesti. Osaat viestiä asiantuntijana jäsenyteen, ymmärrettävästi ja vakuuttavasti.

Sisältö

Harjoittelun laajuus on yhteensä 30 op niin, että 1,5 op vastaa yhden viikon alakohtaista työtä.

Osa-aikatyötä harjoitteluksi hyväksyttäessä 1 kk muodostuu 150 tunnista.

Sinun tulee hankkia harjoittelupaikka omaoimisesti.

INSA21A-CATEGORY-1001 Profiloiva osaaminen: 60 op

INSA21A-1012 Modernit teknologiasovellukset: 15 op

Osaamistavoitteet

Moderneissa tuotantojärjestelmissä tuottavuuden kannalta robotiikka on välttämätöntä. Suunnittelutyökaluna simulointi on tärkeässä asemassa kaikilla niillä alueilla, joissa automaatiota sovelletaan. Keinoälyä voidaan soveltaa laajojen tietomassojen hyödyntämiseen.

Moduulissa toteutetaan pienimuotoisia modernin teknologian sovellusprojekteja, joissa hyödynnetään kattavasti teknologian tarjoamia mahdollisuuksia. Sovellusprojektien sisällöt voivat vaihdella tapauskohtaisesti, mutta yhteistä niissä on pyrkimys uusiin innovatiivisiin teknologiaratkaisuihin.

Moduulin suoritettuaan opiskelijalla on hyvä näkemys modernin teknologian käyttömahdollisuuksista, hän osaa yhdistellä niitä luovasti ja ratkaisuhakuisesti. Sovellusprojektin toteutuksessa opiskelija pystyy toimimaan ja ammattimaiseen yhteistyöhön muiden alojen asiantuntijoiden kanssa.

SA00DC21 Keinoäly: 5 op**Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1012 Modernit teknologiasovellukset.

Tunnet regressio- ja neuroverkkomalleihin liittyvän käsitteistön. Hallitset tarvittavan datan käsittelyn. Osaat esikäsitellä ja visualisoida dataa ja käyttää näin saatua informaatiota attribuuttien alustavassa valinnassa. Osaat luoda regressio- tai neuroverkkomallin luokitteluun tai prediktioon.

Sisältö

Luokittelu ja ennustaminen. Neuroverkot ja regressiomallit. Datan hankkiminen ja esikäsitely. Datan visualisointi. Mallin validointi ja implementointi.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Hallitset keinoälyyn liittyvän käsitteistön. Osaattua dataa sovellukseen ja visualisoida dataa. Osaat tehdä neuroverkkopohjaisen luokittelijan ja selvittää sen toiminnan laadun.

Hyvä (3-4)

Osaat tehdä sekä neuroverko- että regressiopohjaisen prediktiosovelluksen. Osaat käyttää mallin validointia mallirakenteen valinnassa ja raportoida validoinnin tulokset.

Kiitettävä (5)

Osaat tehdä sovelluksen dynaamiseen prediktiointiin. Pystyt laatimaan sovelluksen, jossa menetelmä pohjaa sovelletaan monialaisesti, esimerkiksi automaation tai sähköverkkojen yhteydessä.

SA00DC22 Sähköverkon simulointi: 5 op**Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1012 Modernit teknologiasovellukset.

Opintojakson suoritettuaasi osaat soveltaa aikaisemmin hankkimaasi ja kurssilla opiskelemaasi teoreettista osaamista harjoitustehtävissä. Opintojakson suoritettuaasi osaat simuloida ja mallintaa loistehon kompensointia ja kondensaattoripariston tekniikkaa sekä niihin liittyviä ilmiöitä.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Pystyt ratkaisemaan ja simuloimaan loistehon kompensointiin liittyviä tärkeimpiä tehtäviä. Vastauksissa saattaa olla vähäisiä puutteita.

Hyvä (3-4)

Pystyt yhdistämään asioita ja ratkaisemaan tehtäviä yhdistämällä ilmiöitä loogisesti toisiinsa.

Kiitettävä (5)

Pystyt simulointia käyttäen tekemään loistehon kompensointiin liittyviä yleistyksiä, loogisia päätelmiä ja johtopäätöksiä.

SA00DC23 Robotiikka: 5 op**Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1012 Modernit teknologiasovellukset.

Tunnet robotiikkaan liittyvän käsitteistön. Osaat ohjelmoida robotin opettamalla ja koodaamalla. Osaat simuloida robottiohjelmia ja verifioida ohjelman toiminnan. Osaat soveltaa oppimaansa oikeaan robottiin.

Sisältö

Robotityypit. Tarkkuus ja toistettavuus. Robotit ja tuottavuus. Robotin ohjelmointi ja simulointi. Ohjelman siirtäminen ohjaimelle. Pienoisrobotin ohjelmointi ja robotin vuorovaikutus ympäristön kanssa anturien tai konenäön avulla.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Hallitset robotiikkaan liittyvän käsitteistön. Osaat tehdä simuloinnin pienestä robottisovelluksesta. Osaat tehdä pienen poimintasovelluksen pienoisorbotilla.

Hyvä (3-4)

Osaat tehdä simuloinnin, jossa on monimutkaista vuorovaikutteisuutta robotin ja sen ympäristön välillä. Pystyt simuloinnin tutkimaan kattavasti robottisovelluksen toimintaa. Osaat pienoisorboteilla tekemään sovelluksen jossa on robottien välistä vuorovaikutusta.

Kiitettävä (5)

Osaat tehdä sovelluksen, jossa käytetään edistynyttä teknologiaa, esimerkiksi konenäköä, robottisovelluksen yhteydessä.

INSA21A-1013 Prosessiautomaatio: 15 op**Osaamistavoitteet**

Moduulissa käsitellään automaatio- ja sähkösuunnittelun menetelmiä ja toteutusta, suunnitteluprosessin määrällisiä ja laadullisia ominaisuuksia sekä kohdeprosessin toiminnallista analysointia. Olennaisia suunnittelun osa-alueita ovat esimerkiksi sähkökäytöt, keskussuunnittelu, kenttäsuunnittelu, kenttäväylät, kaapeloinnit, sovellusohjelmointi ja automaatiojärjestelmä.

Moduulissa toteutetaan pienimuotoinen automaatio- ja sähkösuunnitteluprojekti, jossa kohteena on teollinen prosessi. Suunnitteluprojektin toteutus edellyttää osaamista niin sähkösuunnittelussa, kenttäsuunnittelussa kuin automaation sovellussuunnittelussa.

Moduulin suoritettuaan opiskelija osaa käyttää suunnitteluprojektin toteutukseen liittyviä työmenetelmiä ja tietää projektin hallinnan periaatteet. Opiskelija osaa toteuttaa kohdeprosessiin pienimuotoisen automaatiosovelluksen ja suunnitella prosessin tarpeisiin sähkönjakelun, sähkökeskuksen sekä sähkökäytöt. Opiskelija osaa myös suunnitella prosessiin kenttäinstrumentoinnin ja siihen liittyvän kaapeloinnin, ristikytkennän sekä kenttäväylät.

SA00DC24 Kenttäsuunnittelu: 4 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1013 Prosessiautomaatio.

Opintojaksolla opiskellaan prosessiteollisuuden instrumentoinnin kenttäsuunnittelua sekä teorian että käytännön suunnitteluprojektin kautta. Suunnitteluprojekti toteutetaan tietokantapohjaisella cad-ohjelmalla. Ennen suunnitteluprojektin aloitusta perehdytään suunnitteluohjelman toimintaan. Suunnitteluprojektissa opiskelija laatii kattavan prosessi-instrumentoinnin dokumentaation projektin kohteena olevaan prosessiin.

Opintojakson suoritettuaasi hallitset tietokantapohjaisen suunnitteluohjelman käytön ja osaat laatia kattavan dokumentaation prosessiteollisuuden instrumentoinnin tarpeisiin alan säädöksiä ja määräyksiä noudattaen. Ymmärrät kenttäsuunnittelun perusperiaatteet ja pystyt tuottamaan kattavan dokumentoinnin projektin kohdeprosessiin.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Pystyt tuottamaan perustason dokumentaatiota prosessin instrumentoinnin tarpeisiin ohjeita ja määräyksiä soveltaen. Hallitset suunnittelutyökalut perustasolla ja pystyy tuottamaan suunnittelun dokumentointia välttävällä tasolla.

Hyvä (3-4)

Ymmärrät prosessin instrumentoinnin periaatteet ja osaat löytää ratkaisuja erilaisiin suunnitteluhaasteisiin. Tiedät yleisellä tasolla kenttäsuunnittelun periaatteet ja osaat hyödyntää oppimaasi hyvällä tasolla erilaisten prosessien kenttäsuunnitteluprojekteihin. Pystyt soveltamaan oppimaansa kohtuullisen hyvin työelämälähtöisissä projekteissa.

Kiitettävä (5)

Sinulle on syntynyt vahva kokonaiskuva prosessien kenttäsuunnittelun periaatteista. Osaat löytää ratkaisuja vaativienkin kohteiden suunnitteluun eri ohjelmistoja ja lähteitä hyödyntäen. Pystyt soveltamaan ammattitaitoisesti oppimaansa instrumentoinnin suunnitteluun liittyvissä tehtävissä erilaisissa työelämälähtöisissä projekteissa.

SA00DC25 Sähkösuunnittelu ja sähkökäytöt: 4 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1013 Prosessiautomaatio.

Opintojaksolla opiskellaan prosessiteollisuuden sähkösuunnittelua, johon sisältyy myös sähkökäyttöjen suunnittelu. Opiskelu tapahtuu sekä teorian että käytännön suunnitteluprojektin kautta. Suunnitteluprojekti toteutetaan tietokantapohjaisella cad-ohjelmalla. Ennen suunnitteluprojektin aloitusta perehdytään suunnitteluohjelman toimintaan. Suunnitteluprojektissa opiskelija laatii kattavan prosessisähköistyksen dokumentaation projektin kohteena olevaan prosessiin.

Opintojakson suoritettuaasi hallitset tietokantapohjaisen suunnitteluohjelman käytön ja osaat laatia kattavan dokumentaation prosessiteollisuuden sähköistyksen tarpeisiin alan säädöksiä ja määräyksiä noudattaen. Tiedät prosessiteollisuuden sähkösuunnittelun perusperiaatteet, yleisimmät prosessiteollisuuden sähkökäytöt ja pystyt tuottamaan kattavan dokumentoinnin projektin kohdeprosessiin.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Pystyt tuottamaan perustason dokumentaatiota prosessin sähköistyksen tarpeisiin ohjeita ja määräyksiä soveltaen. Hallitset suunnittelutyökalut perustasolla ja pystyt tuottamaan suunnittelun dokumentointia välttäväällä tasolla.

Hyvä (3-4)

Ymmärrät prosessin sähköistyksen periaatteet ja osaat löytää ratkaisuja erilaisiin suunnitteluhaasteisiin. Tiedät yleisellä tasolla prosessiteollisuuden sähkösuunnittelun periaatteet ja osaat hyödyntää oppimaasi hyvällä tasolla erilaisten prosessien sähkösuunnitteluprojekteihin. Pystyt soveltamaan oppimaasi kohtuullisen hyvin työelämälähtöisissä projekteissa.

Kiitettävä (5)

Sinulle on syntynyt vahva kokonaiskuva prosessien sähkösuunnittelun periaatteista. Osaat löytää ratkaisuja vaativienkin kohteiden suunnitteluun eri ohjelmistoja ja lähteitä hyödyntäen. Pystyt soveltamaan ammattitaitoisesti oppimaansa prosessien sähkösuunnitteluun liittyvissä tehtävissä erilaisissa työelämälähtöisissä projekteissa.

SA00DC26 Sääto- ja automaatio suunnittelu: 7 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1013 Prosessiautomaatio.

Opintojaksolla käsitellään prosessiautomaatioissa käytettäviä sääto- ja ohjausteknisiä ratkaisuja sekä järjestelmiä, joissa automaatiota toteutetaan. Opintojakson suoritettuaasi tunnistat prosessista ne kohteet joissa takaisinkytkettyä säätoä voidaan hyödyntää. Tunnistat kuhunkin säätopiiriin parhaiten soveltuva säätorakenteen ja osaat virittää säätimen. Osaat hyödyntää simuloinnin tarjoamat mahdollisuudet säätimen virityksessä.

Sisältö

Automaatiojärjestelmät. Hajautetut säätojärjestelmät. Avoin ohjaus. Takaisinkytketty sääto. Kokeellinen prosessimallinnus. Siirtofunktiot. P-,PI,PID säätimet ja niiden käytännön toteutus. Aikajatkua ja diskreetti sääto. Virityksen tunnusluvut aikatasossa. Virityskaavat. Säätopiirin robustisuus. Automaattinen viritys. Myötäkytketty sääto. Kaskadisääto. Prediktiivinen sääto. Simulointiavusteinen säätosuunnittelu.

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Tunnet takaisinkytketyn säätöpiirin perusrakenteen ja tiedät mitä etua takaisinkytketyllä säädöllä voidaan saavuttaa avoimeen ohjukseen verrattuna. Osaat virittää P/PI/PID säätimet virityskaavoin ja viritystyökalulla. Tunnistat myötäkytketyn ja kaskadisäätöpiirin perusrakenteet ja ymmärrät niiden viritämissen perusteet.

Hyvä (3-4)

Osaat virittää säätöpiirin siten että se täyttää annetut vaatimukset aikatasossa. Osaat mitoittaa myötäkytkennän käyttämällä kokeellisia prosessimalleja. Osaat virittää virittää kaskadipiirin viritystyökalulla. Osaat tutkia parametripävarmuuksien vaikutusta simuloinnein.

Kiitettävä (5)

Osaat virittää säätöpiirin siten, että se täyttää annetut vaatimukset mahdollisuuksien mukaan sekä taajuus- että aikatasossa. Osaat virittää malliprediktiivisen säätimen prosessille. Osaat tutkia kattavasti parametripävarmuuksia käyttäen ohjelmistoteknisiä ratkaisuja. Osaat käyttää linearisointityökalua lineaarisen prosessimallin määrittämiseen epälineaarista simulointimallista ja käyttää tätä mallia säädön suunnitteluun.

INSA21A-1014 Tuotantoautomaatio: 15 op**Osaamistavoitteet**

Moduulissa sovelletaan automaatio- ja sähkösuunnittelun menetelmiä tuotannolliseen prosessiin, ja tutustutaan tuotantoautomaatioon liittyviin teknologioihin ja menetelmiin. Moduulin teoriaosuudessa tutustutaan turvatekniikkaan, konenäköjärjestelmiin, sekä virtuaalisen käyttöönoton menetelmiin. Moduuli sisältää käytännön työelämään liittyvän projektiosuuden. Siinä toteutetaan pienimuotoinen työelämälähtöinen tuotantoautomaatiolaitteiston suunnittelutehtävä.

Moduulin suoritetuasi osaat osallistua teollisen kappaletavaralaitteiston automaatio- ja sähkösuunnitteluprojektiin nykyaikaisia suunnittelumenetelmiä hyödyntäen ja turvallisuusnäkökulma huomioiden. Hallitset tietokantapohjaisen suunnitteluohjelman käytön ja osaat laatia kattavan dokumentaation tuotantoautomaation sähköistyksen tarpeisiin alan säädöksiä ja määräyksiä noudattaen. Tunnet digitaalisen kuvankäsittelyn keskeisimpiä menetelmiä ja osaat rakentaa pienimuotoisen konenäköjärjestelmän käyttäen konenäköön soveltuvia ohjelmia. Ymmärrät turvallisuuden merkityksen tuotantoautomaatiossa, tunnet turvallistamisen menetelmät ja osaat myös suunnitella koneturvallisuusstandardien mukaisen turvatoiminnon. Ymmärrät virtuaalisen käyttöönoton edut, ja osaat hyödyntää nykyaikaisia suunnittelu- ja mallinnusmenetelmiä työelämän tarpeiden mukaisesti käytännön suunnittelu- ja tuotekehitystyössä.

SA00DC27 Konenäkö: 4 op**Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1014 Tuotantoautomaatio.

Tunnet digitaalisen kuvankäsittelyn keskeisimpiä menetelmiä ja osaat käyttää niitä konenäön sovelluksissa sekä hahmottaa konenäön käytön mahdollisuuksia teollisuuden sovelluksissa. Tunnet joitakin koneoppimisen menetelmiä (esim. neuroverkot) ja tiedät, miten menetelmiä voidaan käyttää konenäössä. Opintojakson suoritetuasi osaat rakentaa pienimuotoisen konenäköjärjestelmän

käyttäen konenäköön soveltuvia ohjelmia.

Sisältö

Konenäössä tutustutaan digitaalisen kuvankäsittelyn perusmenetelmiin, joiden avulla hahmotetaan konenäön käytön mahdollisuuksia erilaisissa sovelluksissa. Laboratorioharjoituksissa opiskelijat rakentavat pienimuotoisia konenäköjärjestelmiä käyttäen yleisesti käytössä olevia konenäköön soveltuvia ohjelmistoja (esim. Matlab, LabVIEW, Open CV, jne.). Koneoppimisen menetelmiin (neuroverkot) tutustutaan konenäön projektityön avulla.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Tunnet digitaalisen kuvankäsittelyn keskeisimpiä menetelmiä ja tiedät, miten niitä käytetään konenäön sovelluksissa.

Hyvä (3-4)

Edellisen lisäksi osaat soveltaa digitaalisen kuvankäsittelyn menetelmiä ja toteuttaa yksinkertaisia konenäön operaatioita esim. kohteen reunojen etsintä, painopisteen laskenta ja tunnistaminen sekä tiedät, miten mittauksia toteutetaan konenäön avulla.

Kiitettävä (5)

Ymmärrät konenäön käytön mahdollisuuksia erilaisissa tilanteissa ja osaa tutuissa toimintaympäristöissä, esim. tuotantoautomaation sovelluksissa suunnitella ja yksinkertaisen automatisoidun konenäköjärjestelmän. Osaat tarvittaessa hyödyntää joitakin koneoppimisen menetelmiä konenäköjärjestelmissä sopivia ohjelmistoja käyttäen.

SA00DC28 Koneturvallisuus: 3 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1014 Tuotantoautomaatio.

Opintojaksolla tutustutaan teollisuuden turvateknisiin ratkaisuihin ja standardinmukaisiin suunnittelumenetelmiin. Keskeisenä tavoitteena on turvallisuusajattelun omaksuminen osaksi suunnittelutyötä.

Opintojakson suoritettuasi ymmärrät turvallisuuden merkityksen tuotantoautomaatiossa ja tunnet koneturvallisuusstandardien mukaisen suunnitteluprosessin. Osaat vaarojen tunnistuksen ja riskin arvioinnin menetelmät, sekä ymmärrät vaarallisen vikaantumisen todennäköisyyden käsitteen. Osaat laskea turvatoiminnon suoritustason. Tunnet turvallistamisen menetelmät ja osaat myös suunnitella koneturvallisuusstandardien mukaisen turvatoiminnon.

Sisältö

Riskin pienennysmenetelmät

Toiminnallinen turvallisuus EN 62061

Toiminnallinen turvallisuus EN-ISO 13849

SISTEMA perusteet

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Tiedät keskeiset koneturvallisuuteen liittyvät standardit ja käsitteet. Osaat laskea vaarallisen vikaantumisen todennäköisyyden ja turvatoiminnon suoritustason yksinkertaisessa tapauksessa.

Tiedät koneiden turvallistamisen menetelmiä.

Hyvä (3-4)

Osaat koneturvallisuusstandardien mukaisen suunnitteluprosessin. Osaat laskea vaarallisen vikaantumisen todennäköisyyden ja turtavoiminnon suoritustason. Osaat valita sopivan turvallistamismenetelmän. Tunnet koneturvallisuusstandardien mukaisen suunnitteluprosessin.

Kiitettävä (5)

Osaat suunnitella, dokumentoida ja verifioida turvatoiminnon koneturvallisuusstandardien mukaisesti. Hallitset turvallistamiseen liittyvät käsitteet ja prosessit kiitettävästi. Olet osallistunut opintojaksolle aktiivisesti, ja suorittanut annetut tehtävät aikataulussa.

SA00DC29 Tuotantoprosessin sähkösuunnittelu: 3 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1014 Tuotantoautomaatio.

Opintojaksolla opiskellaan tuotantoautomaation sähkösuunnittelua. Opiskelu tapahtuu sekä teorian että käytännön suunnitteluprojektin kautta. Suunnitteluprojekti toteutetaan tietokantapohjaisella cad-ohjelmalla. Ennen suunnitteluprojektin aloitusta perehdytään suunnitteluohjelman toimintaan. Suunnitteluprojektissa opiskelija laatii kattavan sähköistyksen dokumentaation projektin kohteena olevaan tuotantoprosessiin.

Opintojakson suoritettuasi hallitset tietokantapohjaisen suunnitteluohjelman käytön ja osaat laatia kattavan dokumentaation tuotantoautomaation sähköistyksen tarpeisiin alan säädöksiä ja määräyksiä noudattaen. Tiedät tuotantoprosessin sähkösuunnittelun peruseräatteen ja pystyt tuottamaan kattavan dokumentoinnin projektin tuotantoprosessiin.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Pystyt tuottamaan perustason dokumentaatiota tuotantoprosessin sähköistyksen tarpeisiin ohjeita ja määräyksiä soveltaen. Hallitset suunnittelutyökalut perustasolla ja pystyt tuottamaan suunnittelun dokumentointia välttäväällä tasolla.

Hyvä (3-4)

Ymmärrät tuotantoprosessin sähköistyksen periaatteet ja osaat löytää ratkaisuja erilaisiin suunnitteluhaasteisiin. Tiedät yleisellä tasolla teollisuuden sähkösuunnittelun periaatteet ja osaat hyödyntää oppimaasi hyvällä tasolla erilaisten tuotantoprosessien sähkösuunnitteluprojekteihin. Pystyt soveltamaan oppimaasi kohtuullisen hyvin työelämälähtöisissä projekteissa.

Kiitettävä (5)

Sinulla on vahva kokonaiskuva tuotantoprosessien sähkösuunnittelun periaatteista. Osaat löytää ratkaisuja vaativienkin kohteiden suunnitteluun eri ohjelmistoja ja lähteitä hyödyntäen. Pystyt soveltamaan ammattitaitoisesti oppimaasi tuotantoprosessien sähkösuunnitteluun liittyvissä tehtävissä erilaisissa työelämälähtöisissä projekteissa.

SA00DC30 Virtuaalinen käyttöönotto: 5 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1014 Tuotantoautomaatio.

Opintojaksolla tutustutaan nykyaikaisten suunnittelu- ja mallinnusmenetelmien hyödyntämiseen virtuaalisessa käyttöönotossa ja syvennetään logiikkaohjelmointitaitoa. Opintojakso voidaan toteuttaa projektimuotoisesti yhdistämällä sähkö- ja automaatio suunnittelu.

Opintojakson suoritettuaasi ymmärrät virtuaalisen käyttöönoton edut tuotekehityksessä, ja osaat hyödyntää nykyaikaisia suunnittelu- ja mallinnusmenetelmiä työelämän tarpeiden mukaisesti käytännön suunnittelu- ja tuotekehitystyössä.

Sisältö

Siemens logiikkaohjelmoinnin kehittyneet piirteet.

Siemens virtuaalisen käyttöönoton mallinnus- ja simulointityökalut (mm. NX, MCD, SIMIT)

Arviointikriteerit**Tyydyttävä (1-2)**

Tiedät virtuaalisen käyttöönoton menetelmiä ja niiden hyötyjä. Osaat laatia tuotantoautomaatiolaitteistoja ohjaavia logiikkaohjelmafunktioita.

Hyvä (3-4)

Osaat käyttää suunnittelutyökaluja virtuaalisen käyttöönoton toteuttamiseksi. Osaat laatia, testata ja dokumentoida tuotantoautomaatiolaitteistoja ohjaavia logiikkaohjelmia.

Kiitettävä (5)

Osaat soveltaa suunnittelu-, mallinnus- ja simulointityökaluja virtuaalisen käyttöönoton toteuttamiseksi menestyksekkäästi. Osaat laatia, testata ja dokumentoida laadukkaita tuotantoautomaatiolaitteistoja ohjaavia logiikkaohjelmia. Olet osallistunut opintojaksolle aktiivisesti, ja suorittanut annetut tehtävät aikataulussa.

INSA21A-1015 Kunnossapito: 15 op**Osaamistavoitteet**

Moduulin suoritettuaan opiskelija tuntee kunnossapidon peruskäsitteet ja osaa soveltaa niitä käytännön tilanteissa käyttäen apunaan tuotannon tietojärjestelmiä. Opiskelija tietää kunnossapidon merkityksen tuotantolaitoksen taloudelliselle toiminnalle, hallitsee luotettavuuskeskeisen kunnossapidon, osaa käyttää ja hyödyntää kunnossapitojärjestelmää käytännön kohteessa ja osaa toteuttaa kunnossapitosuunnitelman yrityksen tuotantoprosessiin.

SA00DC31 Kunnossapidon perusteet: 5 op**Osaamistavoitteet**

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1015 Kunnossapito.

Opintojakson suoritettuaasi tunnet kunnossapidon peruskäsitteet ja osaat soveltaa niitä käytännön tilanteissa. Ymmärrät kunnossapidon merkityksen tuotantolaitoksen taloudelliselle toiminnalle sekä osaat toteuttaa kunnossapitosuunnitelman yrityksen tuotantoprosessiin.

Sisältö

Käyttö ja kunnossapito, Kunnossapidon tunnuslukuja, KNL, MTFB, MTTR, MRT, Koneseuranta, vikataajuus.

Tutustuminen kunnossapidon standardeihin (Finlandin kautta). Elinkaarikustannusten laskennan teoriaa.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Olet suorittanut kunnossapidon perusteet -opintojaksolla vaadittavat oppimistehtävät minimivaatimustasolla. Tiedät ja tunnistat keskeiset kunnossapitoon liittyvät käsitteet ja menetelmät.

Hyvä (3-4)

Olet suorittanut kunnossapidon perusteet -opintojaksolla vaadittavat oppimistehtävät hyvällä tasolla. Ymmärrät ja osaat toteuttaa ryhmätyönä käytännön kunnossapitosuunnitelman.

Kiitettävä (5)

Olet suorittanut kunnossapidon perusteet -opintojaksolla vaadittavat oppimistehtävät kiitettävästi. Osaat kiitettävästi soveltaa ja analysoida tuotantoautomaation ratkaisuja uusissa tilanteissa työelämälähtöisesti. Olet osallistunut toteutukseen aktiivisesti ja suorittanut annetut tehtävät annetussa aikataulussa.

SA00DC32 Kunnossapidon suunnittelu: 5 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1015 Kunnossapito.

Opintojaksolla tutustutaan kunnossapidon suunnitteluun liittyviin menetelmiin. Opintojakson suoritettuaasi osaat laatia kunnossapidon suunnitteluun liittyvän kannattavuuslaskelman. Tunnet luotettavuustekniikkaan liittyvät peruskäsitteet ja ymmärrät vikaantumisen merkityksen kunnossapidon suunnittelussa. Tunnet keskeiset kunnossapidon suunnittelumenetelmät ja osaat toteuttaa kunnossapitosuunnitelman teolliseen tuotantoprosessiin työelämälähtöisesti.

Sisältö

Investointilaskelma

Luotettavuustekniikka

RCM-menetelmä

Teollinen internet kunnossapidossa

Kunnossapitosuunnitelma

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Tunnet kunnossapidon suunnitteluun liittyviä käsitteitä ja menetelmiä. Osaat laatia yksinkertaisen kunnossapitolaskelman.

Hyvä (3-4)

Tunnet kunnossapidon suunnitteluun liittyvät käsitteet ja menetelmät. Osaat tehdä kunnossapidon suunnitteluun liittyviä laskelmia. Osaat laatia kunnossapitosuunnitelman.

Kiitettävä (5)

Osaat tehdä kunnossapidon suunnitteluun liittyviä laskelmia monipuolisesti. Osaat soveltaa kunnossapidon suunnittelumenetelmiä ja laatia laadukkaan kunnossapitosuunnitelman teolliseen prosessiin. Olet suorittanut annetut tehtävät aikataulussa.

SA00DC33 Kunnossapidon tietojärjestelmät: 5 op

Osaamistavoitteet

Tämä opintojakso kuuluu moduuliin INSA21A-1015 Kunnossapito.

Tietojärjestelmät opintojaksolla perehdytään kunnossapitotoimien suunnitteluun ja resurssointiin sekä raportointiin. Moduulin aikana opit hyödyntämään kunnossapito-ohjelmistoa, koneseurantajärjestelmää sekä suunnittelu-, analyysi- ja optimointiohjelmistoa.

Moduulin suoritettuasi tunnet kunnossapidon peruskäsitteet ja osaat soveltaa niitä käytännön tilanteissa käyttäen apunasi tuotannon tietojärjestelmiä. Ymmärrät kunnossapidon merkityksen tuotantolaitoksen taloudelliselle toiminnalle. Osaat käyttää ja hyödyntää kunnossapitojärjestelmää käytännön kohteessa.

Sisältö

Kunnossapidon tietojärjestelmät, lähtötietojen selvittäminen, henkilöstön sitouttaminen, liitännät muihin tietojärjestelmiin, tietojärjestelmien osa-alueet Työn suunnittelu, resurssointi, varaosahallinta, raportointi.

Arviointikriteerit

Tyydyttävä (1-2)

Olet suorittanut kunnossapidon tietojärjestelmät opintojaksolla vaadittavat oppimistehtävät minimivaatimustasolla. Tiedät ja tunnistat keskeiset kunnossapidon tietojärjestelmiin liittyvät vaatimukset ja käsitteet.

Hyvä (3-4)

Olet suorittanut kunnossapidon tietojärjestelmät opintojaksolla vaadittavat oppimistehtävät hyvällä tasolla. Ymmärrät ja osaat toteuttaa ryhmän jäsenenä käytännön kunnossapidon tietojärjestelmän käyttöönoton.

Kiitettävä (5)

Olet suorittanut kunnossapitomodulissa vaadittavat oppimistehtävät kiitettävästi sekä hallitset erinomaisesti kunnossapidon tietojärjestelmien perusteet. Ymmärrät kunnossapidon tietojärjestelmien merkityksen tuotannollisessa toiminnassa. Olet osallistunut toteutukseen aktiivisesti ja suorittanut annetut tehtävät annetussa aikataulussa.

INSA21A-1017 Kehittyvä osaaja: 15 op

VR00BU93 Ruotsin suullinen osaaminen: 0 op

VR00BU94 Ruotsin kirjallinen osaaminen: 0 op

INSA21A-CATEGORY-1002 Opinnäytetyö: 15 op

9900CQ19 Opinnäytetyö – Suunnittelu: 5 op

Osaamistavoitteet

Opinnäytetyö on kokonaisvaltainen opiskelijan itsenäisesti tekemä suunnittelu-, kehittämis- tai tuotekehitystehtävä, jossa hän hyödyntää ammattialan keskeisimpiä osa-alueita.

Opiskelija osaa:

- hakea tietoa ja käyttää lähdeaineistoa
- soveltaa muotoilu- ja tutkimusmenetelmiä työskentelyssä ja tuottaa uutta tietoa
- toimia suunnitelmallisesti
- arvioida toimintaa ja ratkaisuja kriittisesti
- esitellä asiat loogisesti ja perustellen kirjallisen, kuvallisen ja suullisen ilmaisun asiatekstissä sekä osaa mallintaa prosessia

Lisätiedot

Suunnitteluvaiheessa opiskelija perehtyy tiedonkeruumenetelmiin ja työstää opinnäytetyönsä tietoperustaa.

9900CQ20 Opinnäytetyö – Toteutus: 5 op

Osaamistavoitteet

Opinnäytetyö on kokonaisvaltainen opiskelijan itsenäisesti tekemä suunnittelu-, kehittämis- tai tuotekehitystehtävä, jossa hän hyödyntää ammattialan keskeisimpiä osa-alueita.

Opiskelija osaa:

- hakea tietoa ja käyttää lähdeaineistoa
- soveltaa muotoilu- ja tutkimusmenetelmiä työskentelyssä ja tuottaa uutta tietoa
- toimia suunnitelmallisesti
- arvioida toimintaa ja ratkaisuja kriittisesti
- esitellä asiat loogisesti ja perustellen kirjallisen, kuvallisen ja suullisen ilmaisun asiatekstissä sekä osaa mallintaa prosessia

Lisätiedot

Opinnäytetyön ydinsisältö eli aineiston keruu ja analysointi tapahtuvat toteutusvaiheessa.

9900CQ21 Opinnäytetyö – Viimeistely: 5 op

Osaamistavoitteet

Opinnäytetyö on kokonaisvaltainen opiskelijan itsenäisesti tekemä suunnittelu-, kehittämis- tai tuotekehitystehtävä, jossa hän hyödyntää ammattialan keskeisimpiä osa-alueita.

Opiskelija osaa:

- hakea tietoa ja käyttää lähdeaineistoa
- soveltaa muotoilu- ja tutkimusmenetelmiä työskentelyssä ja tuottaa uutta tietoa
- toimia suunnitelmallisesti
- arvioida toimintaa ja ratkaisuja kriittisesti
- esitellä asiat loogisesti ja perustellen kirjallisen, kuvallisen ja suullisen ilmaisun asiatekstissä sekä

osaa mallintaa prosessia

Lisätiedot

Opinnäytetyöprosessin viimeisessä vaiheessa opiskelija keskittyy raportin kirjoittamiseen ja tutkimustulosten viimeistelyyn sekä kirjoittaa johtopäätökset, pohdinnan ja tiivistelmän suomeksi ja englanniksi.

9900CQ22 Opinnäytetyö – Kypsyysnäyte: 0 op**Osaamistavoitteet**

Opinnäytetyö on kokonaisvaltainen opiskelijan itsenäisesti tekemä suunnittelu-, kehittämis- tai tuotekehitystehtävä, jossa hän hyödyntää ammattialan keskeisimpiä osa-alueita.

Opiskelija osaa:

- hakea tietoa ja käyttää lähdeaineistoa
- soveltaa muotoilu- ja tutkimusmenetelmiä työskentelyssä ja tuottaa uutta tietoa
- toimia suunnitelmallisesti
- arvioida toimintaa ja ratkaisuja kriittisesti
- esitellä asiat loogisesti ja perustellen kirjallisen, kuvallisen ja suullisen ilmaisun asiatekstissä sekä osaa mallintaa prosessia

Lisätiedot

Opinnäytetyöhön liittyy pakollinen kypsyysnäyte. Ammattikorkeakoulututkintoa varten opiskelijan on kirjoitettava opinnäytetyönsä alalta kypsyysnäyte, joka osoittaa perehtyneisyyttä alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa.