

Sähkötekniikan koulutusohjelma

Suoritettava tutkinto

Insinööri (AMK), 240 op

Tutkinnon yleiskuvaus ja tavoitteet

Sähkötekniikan opinnoissa korostuu työelämä- lähtöisyys, joka taataan 60 op mittaisella työelämän kanssa yhteistyössä tehtävällä projekti- ja harjoittelujaksolla. Koulutuksen yleisenä tavoitteena on kouluttaa sähköalan esimies- ja asiantuntijatehtäviin ammattilaisia kansallisten ja kansainvälisten työmarkkinoiden muuttuviin tarpeisiin. Valmistuneet insinöörit toimivat teollisuuden, elinkeinoelämän ja julkishallinnon suunnittelu-, myynti-, tuotannon johto-, esimies- ja asiantuntijatehtävissä tai itsenäisinä yrittäjinä. Työmarkkinatutkimusten mukaan sähköalan tutkinnon suorittaneilla on käytännössä kaikilla koulutusta vastaava työpaikka. Koulutuksen yhteistyökumppaneina toimivat mm. Pohjois-Karjalan Sähkö Oy ja Enerke Oy.

Opintojen rakenne ja toteutustapa

Opintojen ajoituksen lähtökohtana on neljä vuotta kestävätkä kokopäivätoimiset opinnot. Tällöin opiskelija suorittaa keskimäärin 60 op vuodessa.

Opintojen rakenne

Jokainen opiskelija tekee oman henkilökohtaisen opintosuunnitelman, HOPS:in. Sen suunnittelemisen helpottamiseksi opinnot on ryhmitelty seuraavasti: perusopinnot 60 op, ammattiopinnot 90 op, vapaasti valittavat opinnot 15 op, opinnäytetyö 15 op, työharjoittelu 60 op. Vapaasti valittaviin opintoihin kannattaa sisällyttää opintokokonaisuus jostain toisesta suuntautumisvaihtoehdosta tai koulutusohjelmasta. Erityisen hyvin sähkötekniikan insinöörin tutkintoon soveltuvat automaatiotekniikan tai turvallisuustekniikan opinnot.

Ohjatun työharjoittelun kesto on vähintään 40 viikkoa. Pieni osa siitä suoritetaan jo 1. opiskeluvuonna. Enemmän sille on varattu aikaa toisen ja kolmannen opintovuoden kevätlukukausina ja kesinä.

Opinnäytetyö ajoittuu opiskelun loppuvaiheeseen. Siinä opiskelija toteuttaa itsenäisesti kehittämissuunnitelman omalta ammattialueeltaan. Suurin osa sähkötekniikan opinnäytetöistä tehdään yrityksille.

Oppimisprosessin yleiskuvaus

Kahden ensimmäisen lukuvuoden aikana suoritetaan yhteiset opinnot, jotka muodostuvat luonnontieteellisistä ja teknisistä perusopin-

noista, sähkötekniikan ammattiopinnoista sekä kieli- ja viestintäopinnoista. Kolmantena ja neljäntenä vuonna opiskelija syventää sähkötekniikan osaamistaan ja laajentaa sitä toiselle tekniikan alalle tai liiketalouteen. Monipuoliset opetusmenetelmät tukevat erilaisia oppimistyyplejä. Opintojen alussa opintojaksot toteutetaan luentoina ja ohjattuina harjoituksina. Opintojen edetessä projektioppimisen osuus kasvaa, samoin lisääntyy itsenäisesti suoritettavien laboratoriotöiden osuus.

Opiskelijaohjaus ja arviointi

Yleisessä opiskelijaohjauksessa ja opintojen edistymisen seurannassa noudatetaan AMK:n yleisesti hyväksymää HOPSnettiin rakennettua prosessimallia, joka pohjautuu opiskelijan vuosittaiseen itsearviointiin ja kehityskeskusteluun. Sen lisäksi jokaisella opintojaksolla on määritelty ohjaukseen ja arviointiin liittyvät periaatteet ja toimintatavat, joilla varmistetaan opiskelijan ja opettajan yhteistyö.

Opiskelijapalaute ja sen käsittely

1. VUOSI - OPALA, tulokysely, palautekeskustelut opiskelijoiden kanssa - Ryhmän palautekeskustelu koko lukuvuoden toiminnasta yhdessä kaikkien opettajien kanssa - Opintojaksopalauteen käsittely, opettajien kehityskeskustelut 2. VUOSI - OPALA, yleiskysely, palautekeskustelut opiskelijoiden kanssa - Ryhmän palautekeskustelu koko lukuvuoden toiminnasta yhdessä kaikkien opettajien kanssa - Opintojaksopalauteen käsittely, opettajien kehityskeskustelut 3. VUOSI - OPALA, tavoiteprofiili, palautekeskustelut opiskelijoiden kanssa - Ryhmän palautekeskustelu koko lukuvuoden toiminnasta yhdessä kaikkien opettajien kanssa - Opintojaksopalauteen käsittely, opettajien kehityskeskustelut 4. VUOSI - OPALA, lähtökysely - Ryhmän palautekeskustelu koko opiskelujen aikaisesta toiminnasta yhdessä kaikkien opettajien kanssa - Opintojaksopalauteen käsittely, opettajien kehityskeskustelut

Suuntautumisvaihtoehdot / valinnaiset opinnot

Valinnaisten opintojen tarjonta tehdään vuosittain yhteistyössä opiskelijoiden kanssa siten, että ne ovat tarjolla lähinnä 3. ja 4. vuoden opiskelijoille. Tietotekniikan koulutusohjelman tarjonnasta sovitetaan myös opintojaksoja aikataulullisesti sopivaksi sähkötekniikan opiskelijoille. Esimerkiksi automaatiotekniikka, yrittäjyysopinnot ja turvallisuustekniikka soveltuvat hyvin sähköinsinöörin tutkinnon osaksi.

Teknikan ja liikenteen ala

PERUSOPINNOT

Yhteiset perusopinnot
Introduction to Engineering English
Engineering Communication
Professional Spoken English
Technical Reports and Presentations
IT-Svenska
Algebra
Lineaarialgebra
Differentiaali- ja integraalilaskenta I
Differentiaali- ja integraalilaskenta II
Sarjat ja funktiomuunnokset
Mekaniikka ja termofysiikka
Aaltoliike- ja säteilyfysiikka
Kemia
Opiskelu- ja viestintätaidot
Tekniikan viestintä I
Tekniikan viestintä II
Sähkötekniikan perusteet
Tietotekniikan perusteet

AMMATTIOPINNOT

Koulutusohjelmakohtaiset opinnot
Automaation perusteet
Digitaalitekniikka
Elektroniikka
Ohjelmoinnin perusteet
Tekninen dokumentointi
Yritystalous
Yrittäjyysvalmennus
Johtaminen ja esimiestyö
Ammatilliset perusopinnot
Virtapiirit
Monivaihejärjestelmät
Tietokoneavusteinen sähkösuunnittelu
Sähkökoneet
Ammatilliset jatko-opinnot
Sähköverkkotekniikka
Sähköverkkojen suunnittelu
Kiinteistöjen jakelutekniikka
Kiinteistöjen sähkö- ja tietojärjestelmät
Tehoelektroniikka ja sähkömoottorikäytöt
Sähkötekniikan projektityö
Ammatilliset syventävät opinnot
Prosessisähköjärjestelmät
Rakennus- ja LVI-tekniikka
Suurjännitetekniikka
Sähkösuunnittelu- ja toteutusprosessi
Sähköverkkojen automaatio

SUUNTAUTUMISVAIHTOEHDOT

Valinnaiset opinnot

VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT

Matematiikan perusteet
Automaatiotekniikka
Anturitekniikka
Automaatiolaitteet
Ohjaus ja säätö
Automaatiotekniikan laboratoriotyöt

Tunnus	1. v.	2. v.	3. v.	4. v.
	35	16	3	6
WSP1				
WI1971	3			
WI1972		3		
WI1973		3		
WI1974				3
WT1902			3	
WI1961	3			
WI1962	3			
WI1963	3			
WI1964	3			
WI1966		4		
WT1907	4			
WI1956		3		
WI1905	3			
WI1950	3			
WI1959		3		
WI1960				3
WT1909	6			
WT1910	4			
	18	26	25	21
WSK1				
WT2022	4			
WI2021	3			
WS2056		3		
WT2024	5			
WI2015		3		
WI2056		6		
WI2058				3
WT2030				3
WSA1				
WS2260	6			
WS2262		4		
WS2261		4		
WS2263		6		
WSA2				
WI2424			3	
WS2270			5	
WS2271			3	
WS2272			6	
WI2421			3	
WS2278			5	
WSA3				
WI2443				3
WS2256				3
WI2442				3
WS2053				3
WS2280				3
			8	7
WT1912	3			
WAU1				
WI2102			3	
WT2150			5	
WT2154			3	
WT2167			5	

Teknikan ja liikenteen ala

Turvallisuustekniikka
Riskienhallinta
Yritysturvallisuus
Toimitilaturvallisuus
Turvallisuustekniikan laboratoriotyöt
Kielioopinnot
Ruotsin kertauskurssi tekniikassa
Saksa I (2. vieras kieli)
Saksa II (2. vieras kieli)
HARJOITTELU
Laboratorioharjoittelu
Sähkötekniikan laboratoriotyöt I
Sähkötekniikan laboratoriotyöt II
OPINNÄYTETYÖ

Tunnus	1. v.	2. v.	3. v.	4. v.
WTTU1				
WI3502				4
WI3504		4		
WI3508			4	
WI3510			4	
WSV1				
WP1953		2		
WP1942		3		
WP1944		3		
	5	27	28	
WSH1				
WS2291		7		
WS2292			8	
				15
	58	69	64	49

PERUSOPINNOT

WI1971 Introduction to Engineering English, 3 op**Osaamisalueet:**

Osaamistavoitteet: Opiskelija tiedostaa oman vieraan kielen oppimistyyliinsä ja hallitsee erilaisia oppimisstrategioita, ymmärtää yleisteknistä englannin kieltä ja hallitsee kielen perusrakenteet sekä osaa käyttää apuneuvoja tekstin tulkinnessa ja tuottamisessa. Opiskelija osaa kertoa itsestään ja opinnoistaan ja selviytyy yleisimmistä jokapäiväisistä suullisista kielenkäyttötilanteista. Opiskelija hallitsee oman alansa perussanastoa, englanninkielisen työnhakumenettelyn ja osaa esitellä teknisen tuotteen tai prosessin.

Keskeinen sisältö: Kielenoppimisstrategiat, tehokas viestintä, opinnoista ja itsestä kertominen, sanakirjat ja muut apuneuvot, tekniikan englannin perusrakenteet, englanninkielinen työnhaku, tuotteen tai prosessin kuvaaminen.

Edeltävät opinnot: Yo-tutkinto tai ammatillinen tutkinto

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Kontaktiopetusta(36), oppimistehtävät/itsenäinen tiedonhankinta (31h), oppimisaineistoihin perehtyminen (10 h), oppimisen ohjaus (2h), arviointi ja palaute (1h). Yhteensä 80 h.

Arviointiperusteet: Harjoitustyöt, aktiivinen osallistuminen ja kokeet. Läsnaolovaatimus 80% kontaktiopetuksesta.

Arviointiasteikko: 0-5

WI1972 Engineering Communication, 3 op**Osaamisalueet:**

Osaamistavoitteet: Opiskelija perehtyy tarkemmin oman alansa teknisen kielen rakenteisiin ja kielenkäyttötilanteisiin. Hän ymmärtää oman alansa julkaisuja apuneuvoja käyttäen, osaa käyttää teknistä kieltä myös suullisissa tilanteissa, hallitsee vaativampia kieliopin rakenteita. Opiskelija osaa kertoa Suomen ja oman alansa teollisuudesta, laatia liikekirjeitä ja sähköpostiviestejä ja esitellä eri tyyppisiä yrityksiä ja organisaatioita. Opiskelija selviytyy englanninkielisistä puhelin- ja asiakaspalvelutilanteista.

Keskeinen sisältö: Teollisuuden ja yritysten esittely,liikekirjeet ja ostoprosessi, puhelin- ja sähköpostiviestintä, asiakaspalvelutilanteet. Suullinen raportointi oman alan aiheesta.

Edeltävät opinnot: WI1971

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Kontaktiopetusta (45h), oppimistehtävät/itse-

näinen tiedonhankinta (22h), oppimisaineistoihin perehtyminen (10 h), oppimisen ohjaus (2h), arviointi ja palaute (1h). Yhteensä 80 h.

Arviointiperusteet: Harjoitustyöt ja kokeet. Läsnaolovaatimus 80% kontaktiopetuksesta.

Arviointiasteikko: 0-5

WI1973 Professional Spoken English, 3 op**Osaamisalueet:**

Osaamistavoitteet: Opiskelija parantaa suullista kielitaitoaan ja selviytyy vaativimmista suullisista kielenkäyttötilanteista, osaa toimia englanninkielisissä kokouksissa ja neuvotteiluissa. Opiskelija hallitsee ammattialan messuihin liittyviä viestintätilanteita ja ymmärtää kulttuurien välisten erojen merkityksen työelämän viestinnässä. Hän pystyy seuraamaan kohdekielen maiden tapahtumia ja yhteiskuntaoloja.

Keskeinen sisältö: Kokous- ja neuvottelutaidot ja keskeinen terminologia, ammattimessut, kulttuurien välinen viestintä, suulliset viestintätilanteet.

Edeltävät opinnot: WI1972

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Kontaktiopetusta (45), oppimistehtävät/itsenäinen tiedonhankinta (22h), oppimisaineistoihin perehtyminen (10 h), oppimisen ohjaus (2h), arviointi ja palaute (1h). Yhteensä 80 h.

Arviointiperusteet: Harjoitustyöt, aktiivinen osallistuminen ja kokeet. Läsnaolovaatimus 80% kontaktiopetuksesta.

Arviointiasteikko: 0-5

WI1974 Technical Reports and Presentations, 3 op**Osaamisalueet:**

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa kuvaila vaativampaa teknistä prosessia suullisesti, ymmärtää aktiivisen kuuntelun merkityksen, osaa lukea ja kirjoittaa teknistä ja tieteellistä tekstiä, hakea tietoa ja raportoida oman alansa aiheesta englanniksi.

Keskeinen sisältö: Prosessikuvaus, aktiivinen kuuntelu, suulliset esitykset, lukutekniikat, tiedonhaku, teknisen ja tieteellisen tekstin lukeminen ja kirjoittaminen, opinnäytetyön abstrakti, raportointi, vaativampia kielioppirakenteita.

Edeltävät opinnot: WI1973

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Kontaktiopetusta (45h), oppimistehtävät/itsenäinen tiedonhankinta (22h), oppimisaineistoihin perehtyminen (10 h), oppimisen ohjaus (2h), arviointi ja palaute (1h). Yhteensä 80 h.

Arviointiperusteet: Harjoitustyöt ja kokeet. Läsnaolovaatimus 80% kontaktiopetuksesta.

Arviointiasteikko: 0-5

WT1902 IT-Svenska, 3 op**Osaamisalueet:**

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa toimia työhönsä liittyvissä kirjallisissa ja suullisissa viestintätilanteissa, osaa hakea tietoa, käyttää alan sanakirjoja, ymmärtää ja pystyy hyödyntämään työssään oman alansa pohjoismaisia lehtiä, verkkosivuja. Hän tuntee pohjoismaisia alan yrityksiä, yrityskulttuureja ja saa itsevarmuutta käyttää ruotsia pohjoismaisissa työtilanteissa.

Keskeinen sisältö: Småprat, puhelin-, sähköpostiviestintä, asiakaskontaktit, palaverit,oman alan pohjoismaisiin yrityksiin tutustuminen, omasta työstä, omasta työpaikasta ja sen tuotteista ja palveluista kertominen, oman alan sanakirjoihin, ammattikirjallisuuteen, verkkosivuihin perehtyminen, tiedonhankinta ja tiedon referointi.

Edeltävät opinnot: Ylioppilastutkinto tai ammatillinen tutkinto.

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Kontaktiopetusta 36h, oppimistehtävät/itsenäinen tiedonhankinta 27, oppimisaineistoihin perehtyminen 10h, oppimisen ohjaus 4h, arviointi ja palaute 4h.

Arviointiperusteet:

Kirjallinen koe 50%, suullinen koe ja suulliset esitykset 50%. Läsnaolo 80%.

Arviointiasteikko: 1-5

WI1961 Algebra, 3 op**Osaamisalueet:**

Osaamistavoitteet: Kehittää valmiuksia tekniikan sovellusten matemaattiseen käsittelyyn.

Keskeinen sisältö: Aritmetiikka ja algebran perusteet, potenssit, juuret, logaritmit, yhtälöt, yhtälöryhmät, trigonometriset funktiot.

Edeltävät opinnot:

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luentoja ja harjoituksia 45 tuntia. Etäopiskelua.

Arviointiperusteet: Välikokeet tai lopputentti

Arviointiasteikko: 0 - 5

WI1962 Lineaarialgebra, 3 op**Osaamisalueet:**

Osaamistavoitteet: Kehittää valmiuksia tekniikan sovellusten matemaattiseen käsittelyyn.

Keskeinen sisältö: Geometria, vektorilaskenta, matriisit, analyyttinen geometria, kompleksiluvut

Edeltävät opinnot: Algebra

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luentoja ja harjoituksia 45 tuntia.

Arviointiperusteet: Välikokeet tai lopputentti.

Arviointiasteikko: 0 - 5

WI1963 Differentiaali- ja integraalilaskenta I, 3 op**Osaamisalueet:**

Osaamistavoitteet: Kehittää valmiuksia tekniikan sovellusten matemaattiseen käsittelyyn.

Keskeinen sisältö: Raja-arvo, jatkuvuus, derivaatta, derivaatan sovelluksia.

Edeltävät opinnot: Edeltävät matematiikan kurssit

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luentoja ja harjoituksia 45 tuntia.

Arviointiperusteet: Välikokeet ja etätehtävät tai tentti.

Arviointiasteikko: 0-5

WI1964 Differentiaali- ja integraalilaskenta II, 3 op**Osaamisalueet:**

Osaamistavoitteet: Kehittää valmiuksia tekniikan sovellusten matemaattiseen käsittelyyn.

Keskeinen sisältö: Integraalifunktio, määrätty integraali ja integraalin sovellukset. Differentiaaliyhtälöt.

Edeltävät opinnot: Edeltävät matematiikan kurssit

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luentoja ja harjoituksia 45 tuntia.

Arviointiperusteet: Välikokeet tai tentti

Arviointiasteikko: 0-5

WI1966 Sarjat ja funktiomuunnokset, 4 op**Osaamisalueet:**

Osaamistavoitteet: Kehittää valmiuksia tekniikan sovellusten matemaattiseen käsittelyyn.

Keskeinen sisältö: Aritmeettinen ja geometrinen sarja, potenssisarja, Taylorin sarja ja Fourier-sarja. Laplace- ja z-muunnos. Differentiaaliyhtälöt.

Edeltävät opinnot: Edeltävät matematiikan kurssit

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: 60h luentoja ja harjoituksia.

Arviointiperusteet: Välikokeet tai tentti

Arviointiasteikko: 0 - 5

WT1907 Mekaniikka ja termofysiikka, 4 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Tavoitteena on oppia tekniikassa sovellettavaa luonnontieteellistä ajattelua ja luonnontieteen menetelmiä.

Keskeinen sisältö:

Opintojakson sisältönä fysiikan teoriasta käsitellään kinematiikkaa, dynamiikkaa, lämpöoppia sekä kiinteän olomuodon, neste- ja kaasumekaniikan perusteita. Teoriaopintojen ohella tehdään opintojakson aihealueisiin liittyviä laboratoriotöitä. Opintojaksossa on koulutusohjelmakohtainen painotus.

Edeltävät opinnot: -

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Teoriaopetus luentoina on yhteensä 40 h. Laskuharjoitukset on opiskelijakohtaista harjoitusta yhteensä 10 h. Laboraatioissa mittaukset ja raportointi on pienryhmätyöskentelyä yhteensä 10 h. Etätö ja sen raportointi on itsenäistä työskentelyä.

Arviointiperusteet: Suoritus joko välikokeilla: maksimipistemäärä 75p kolmesta välikokeesta yhteensä ja lisäksi laskuharjoituspisteitä enintään 9p, jolloin arvosanojen alarajapistemäärät ovat 69p=5, 60p=4, 51p=3, 42p=2 ja 33p=1 sekä lisäksi ehtona on pakollisten laboraatioiden ja etätöön hyväksytysti suorittaminen tai suoritus lopputentillä: maksimipistemäärä 25p, jolloin arvosanojen alarajapistemäärät ovat 23p=5, 20p=4, 17p=3, 14p=2 ja 11p=1 sekä lisäksi ehtona pakollisten laboraatioiden ja etätöön hyväksytysti suorittaminen.

Arviointiasteikko: Hyväksytty arvosana 5, 4, 3, 2 ja 1 sekä hylätty 0.

WI1956 Aaltoliike- ja säteilyfysiikka, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Tavoitteena on oppia tekniikassa sovellettavaa luonnontieteellistä ajattelua ja luonnontieteen menetelmiä.

Keskeinen sisältö: Opintojakson sisältönä fysiikan teoriasta käsitellään värähdysliikettä, valo- ja aaltoliikeopin sekä fotometriian ja säteilyfysiikan perusteita. Teoriaopintojen ohella tehdään opintojakson aihealueisiin liittyviä pakollisia laboratoriotöitä. Opintojaksossa on koulutusohjelmakohtainen painotus.

Edeltävät opinnot: WT1907 ja WT1909

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Teoriaopetus luentoina yhteensä 25 h. Laskuharjoitukset opiskelijakohtaista harjoitusta yhteensä 10 h. Laboraatioissa mittaukset ja raportointi pien-ryhmätyöskentelyä yhteensä 10 h. Etätö

ja sen raportointi on itsenäistä työskentelyä.

Arviointiperusteet: Suoritus joko välikokeilla: maksimipistemäärä kahdesta kokeesta yhteensä 50p ja lisäksi laskuharjoituspisteitä enintään 6p, jolloin arvosanojen alarajapistemäärät ovat 46p=5, 40p=4, 34p=3, 28p=2 ja 22p=1 sekä lisäehtona on pakollisten laboraatioiden ja etätöön hyväksytysti suorittaminen tai suoritus lopputentillä: maksimipistemäärä on 25p, jolloin arvosanojen alarajapistemäärät ovat 23p=5, 20p=4, 17p=3, 14p=2 ja 11p=1 sekä lisäehtona on pakollisten laboraatioiden ja etätöön hyväksytysti suorittaminen.

Arviointiasteikko: Hyväksytty arvosana 5, 4, 3, 2, 1 ja hylätty (0).

WI1905 Kemia, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opiskelija ymmärtää kemian peruskäsitteet ja hallitsee kemian kielen lukutaidon. Opiskelija osaa soveltaa oppimaansa luonnontiedettä tekniikan sovelluksissa. Keskeinen sisältö: Aineen rakenne ja olomuodot, sidostyyppit, käytetyimpien kemikaalien ominaisuudet, ainemäärä, pitoisuuslaskut, hapot, emäkset ja pH:n säätö, sähkökemian perusteet, sähkökemialliset kennot ja korrosio.

Edeltävät opinnot:

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Opitunnit 45h, itsenäinen tiedonhankinta 22h, oppiaineistoihin perehtyminen 10h, oppimisen ohjaus 2h, arviointi ja palaute 1h.

Arviointiperusteet: välikokeet tai lopputentti esim. max 25p, 23p=5, 20p=4, 17p=3, 14p=2, 11p=1

Arviointiasteikko: 0-5

WI1950 Opiskelu- ja viestintätaidot, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet:

Opiskelija tuntee ammattikorkeakoulun opiskelu ympäristönä ja osaa käyttää tehokkaasti ammattikorkeakoulun resursseja opiskelussaan. Opiskelija osaa laatia opiskelussa ja työelämässä tarvittavia, kieleltään ja ulkoasultaan moitteettomia asiakirjoja. Opiskelija tuntee puheviestintätilanteen perustekijät ja osaa suunnitella ja toteuttaa erilaisia puheita.

Keskeinen sisältö: Tutustuminen tekniikan koulutukseen, tiloihin ja hallintoon, perehtyminen insinöörin ammattiin ja sen vaatimukseen. Opintosuunnitelman laatiminen. Tieteellisen-tekniikan kirjoittaminen, asioimiskirjoitus, kielenhuolto sekä vaikuttavat ja asiapuheet.

Edeltävät opinnot: Lukio tai vastaavat opin-

not ammatillisessa oppilaitoksessa.

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luentoja, harjoituksia ja itsenäistä opiskelua

Arviointiperusteet: Osoitettujen tehtävien tekeminen hyväksytysti: henkilökohtainen opintosuunnitelma, työnhaun asiakirjat, tietopalveluun tutustuminen, referaatti ja liikekirjeet. Kirjoitelman, suullisen esityksen ja kokeen suorittaminen hyväksytysti.

Arviointiasteikko: 1 - 5

WI1959 Tekniikan viestintä I, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opiskelija hallitsee työelämätilanteissa tarvittavat taidot. Opiskelija haluaa kehittää esiintymis- ja keskustelutaitojaan sekä raportointitaitojaan. Hän pystyy toimimaan puheenjohtajana niin kokouksissa kuin neuvotteluissakin. Opiskelija tuntee sekä tehokkaan kirjoittamisen että tieteellisen tutkimusraportin laatimisen periaatteet.

Keskeinen sisältö: Ryhmätyö-, kokous- ja neuvottelutaito; työselostuksia, oman alan tutkimusten referointia, raportin laatiminen

Edeltävät opinnot: Opiskelu- ja viestintätaidot

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Kontaktiopetusta, harjoituksia ja itsenäistä opiskelua, yht. 80 t.

Arviointiperusteet: Koe, kirjoitelma, valmisteltu puhe-esitys, osoitetut tehtävät ja aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen.

Arviointiasteikko: 1 - 5

WI1960 Tekniikan viestintä II, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opiskelija hioo viestinnän taitojaan sekä suullisesti että kirjallisesti. Hän tuntee yhteisöviestinnän periaatteet. Opiskelija perehtyy oman ammattialansa keskeisiin tiedonhakumenetelmiin ja tietolähteisiin. Hän oppii systemaattisen työskentelytavan ja oppii soveltamaan tutkimuksellisia työmenetelmiä.

Keskeinen sisältö: Tutkimusraportointi, tiedottaminen ja teknis-tieteellinen kirjoittaminen. Seminaariesitelmien suunnitteleminen, seuraaminen ja kriittinen analysointi. Tietokannat, hakumenetelmät ja lähdekriittisyys. Työprosessin tavoitteenasettelu, jäsentely, suunnittelu ja toteuttaminen. Tekniikan keskeisiä tutkimusmenetelmiä.

Edeltävät opinnot: Tekniikan viestintä I

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luentoja, ohjattuja harjoitustunteja ja seminaareja 44 t, itsenäistä opiskelua 36 t.

Arviointiperusteet:

Opinnäytetyösuunnitelma, seminaariesitys,

osoitetut tehtävät ja aktiivinen osallistuminen kontaktitunneille.

Arviointiasteikko: Hyväksytty - hylätty WT1909 Sähkötekniikan perusteet, 6 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Tavoitteena on oppia sähköstatiikan, tasavirtapiirien ja elektroniikan komponenttien sekä laboraatioiden perusteita.

Keskeinen sisältö: Opintojakson sisältönä fysiikan teoriasta käsitellään sähkövaraus, Coulombin laki, staattinen sähkökenttä, potentiaali, jännite, kondensaattori ja tasavirtapiirit perusteineen sekä elektroniikasta elektroniikan komponentit. Teoriaopintojen ohella tehdään opintojakson aihealueisiin liittyviä laboratoriotöitä. Opintojaksossa on koulutusohjelmakohtainen painotus.

Edeltävät opinnot: -

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Teoriaopetus luentoina sähköstatiikasta on yhteensä 30 h. Laskuharjoitukset sähköstatiikasta on opiskelijakohtaista harjoitusta yhteensä 15 h. Laboraatioissa mittaukset ja raportointi on pienryhmätyöskentelyä yhteensä 30 h sekä laboraatioiden ohessa teorialuentoja elektroniikan komponenteista yhteensä 15 h. Etätö ja sen raportointi on itsenäistä työskentelyä.

Arviointiperusteet: Suoritus joko välikokeilla: maksimipistemäärä 75p kolmesta kokeesta yhteensä ja lisäksi laskuharjoituspisteitä enintään 9p, jolloin arvosanojen alarajapistemäärät ovat 69p=5, 60p=4, 51p=3, 42p=2 ja 33p=1 sekä lisäksi ehtona on pakollisten laboraatioiden ja etätöön hyväksytysti suorittaminen tai suoritus lopputentillä: maksimipistemäärä 25p, jolloin arvosanojen alarajapistemäärät ovat 23p=5, 20p=4, 17p=3, 14p=2 ja 11p=1 sekä lisäksi ehtona on pakollisten laboraatioiden ja etätöön hyväksytysti suorittaminen.

Arviointiasteikko: Hyväksytty arvosana 5, 4, 3, 2, 1 ja hylätty 0.

WT1910 Tietotekniikan perusteet, 4 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opiskelija perehtyy tietotekniikan perusteisiin ja kykenee tuottamaan laadulliset kriteerit täyttäviä asiakirjoja ja esityksiä.

Keskeinen sisältö: Tietotekniikan peruskäsitteisiin ja tekniikkaan tutustuminen. Tavallisimpiin varus- ja sovellusohjelmistoihin perehtyminen. Tietotekniikan käsitteitä ja laitetekniikkaa. Tekstinkäsittelyn ja taulukkolaskennan perusteet, tiedonhaku Internetistä sekä esitysgraafiikka.

Edeltävät opinnot: -

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot + harjoitukset 60h. Itsenäistä opiskelua tietokonella noin 42h. Tentti ja palaute 6h.

Arviointiperusteet: Opintojakso arvioidaan 1/3 harjoitustöiden ja 2/3 tentin perusteella. Tentti suoritetaan konetentinä.

Arviointiasteikko: 0-5

AMMATTIOPINNOT

WT2022 Automaation perusteet, 4 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Oppia ymmärtämään automaation osa-alueita.

Keskeinen sisältö: Automaatiolaitetyypit ja niiden käyttöalueet. Automaatiojärjestelmän rakenne ja toiminta. Mittaustekniikan peruskäsitteet. Yleisimpien antureiden ja toimilaitteiden rakenne, toiminta ja liityntä. Automaatiolaitteiden ohjelmoinnin yleiset periaatteet. Sääätötekniikan perusteet.

Edeltävät opinnot: -

Opiskelijan työmäärän jakautuminen:

Arviointiperusteet: Välikokeet tai tentti. Hyväksytysti suoritettua laboratorioharjoitukset. Osallistuminen luennoille ja harjoituksiin.

Arviointiasteikko: 0-5

WI2021 Digitaalitekniikka, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opiskelija hallitsee tietotekniikassa tarvittavan binäärilogiikan ja aritmetiikan perusteet. Hän ymmärtää kombinaatio- ja sekvenssilogiikan peruskomponenttien toimintaperiaatteet ja osaa suunnitella ja toteuttaa yksinkertaisia digitaalitekniikan kytkentöjä. Opiskelija osaa testata rakennettujen kytkentöjen toiminnan ja etsiä systemaattisesti kytkentöjen virheitä. Opiskelija hallitsee ryhmätyöskentelyn ja teknisen raportoinnin perusteet.

Keskeinen sisältö: Lukujärjestelmät (erityisesti binäärijärjestelmät), boolean algebra, kombinaatio ja sekvenssilogiikan perusteet ja yksinkertaiset sovellukset, tilakone. Teoriaopintoja täydentävät pakolliset laboratorioharjoitukset.

Edeltävät opinnot:

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot, laskuharjoitukset ja välikokeet 30h, pakolliset (läsnäolovelvollisuus)laboratorioharjoitukset 15h, laboratorioharjoituksiin ja laskuharjoituksiin liittyvä itsenäinen työskentely 35h

Arviointiperusteet: Kaksi välikoetta tai loppukoe (2/3) ja arvosteltava laboratorioharjoitus (1/3)

Arviointiasteikko: 0-5

WS2056 Elektroniikka, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opiskelija ymmärtää invertterin toimintaperiaatteen sekä invertterin peruskomponenttien toiminnan. Opiskelija ymmärtää moottorin perus-ohjausvirtapiirin toiminnan. Opiskelija ymmärtää tehokomponenttien ja niiden ohjausparametrien vaikutuksen moottorin toimintaan.

Keskeinen sisältö:

Perusteita: Invertterikäyttö ja invertterin peruselektroniikka, invertterikäytön tehoelektroniikkakomponentit, invertterin rakenne ja toiminta, vektorisäättö, invertterin ohjauspiirit: tehoelektroniikan konvertterit ja moduloitintekniikat, PWM – ohjaus, laboratorioharjoitukset invertterikäytöllä.

Edeltävät opinnot: Sähkötekniikan perusteet Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot ja laskarit 25t, laboratorioharjoitukset 15t, itseopiskelu 35t, arviointi ja palaute 5t

Arviointiperusteet: Välikokeet tai tentti ja harjoitustyö

Arviointiasteikko: 0-5

WT2024 Ohjelmoinnin perusteet, 5 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opintojakson jälkeen opiskelija osaa laatia pienimuotoisia ohjelmia Java-kielillä. Alkeistietotyyppien, ohjausrakenneiden ja aliohjelmien hallinta.

Keskeinen sisältö: Lausekielisen ohjelmoinnin periaatteet ja työvaiheet. Tietorakenneiden ja algoritmillisen ajattelun perusteet. Sovellusympäristönä Java.

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot 16h. Opiskelija toteuttaa harjoitustehtävinä pienimuotoisia Java-ohjelmia n. 20h, jotka puretaan seuraavan viikon harjoituksissa 40h. Tentti ja palaute 4h.

Arviointiperusteet: Opintojakso arvioidaan tentin perusteella. Harjoitustehtävät nostavat arvosanaa s.e. kaikki harjoitustehtävät tehtynä pisteitä korotetaan 10%, 2/3 korottaa 5% jne. Opiskelijoiden harjoitusvastaukset ovat kurssin sisällä julkisia.

Arviointiasteikko: 0-5

WI2015 Tekninen dokumentointi, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa yleisimmät standardit, jotka liittyvät tekniseen piirtämiseen. Opiskelija osaa piirtää standardien mukaisia piirroksia tietokoneavusteisesti.

Keskeinen sisältö: Informaatiojärjestelmien

dokumentit ja dokumentointi. Prosessi- ja instrumentointikaaviot. Sähköpiirustus. Kansalliset ja kansainväliset standardit. Tietokoneavusteisen piirtämisen(CAD) perusteet.

Edeltävät opinnot: Ei ole

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Standardit luennoimalla. Opiskelija suorittaa harjoitustehtäviä tietokoneella.

Arviointiperusteet: Koe 2/3 painolla arvostanasta ja harjoitustyöt 1/3 painolla arvostanasta.

Arviointiasteikko: 0-5

WI2056 Yritystalous, 6 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opiskelija ymmärtää ja osaa soveltaa yritystalouden tietoja toimintansa suunnittelussa, päätöksenteossa ja toteutuksessa toimiessaan yrittäjänä tai yrityksessä vastuullisessa tehtävässä.

Keskeinen sisältö: Kansantalouden perusteet, strateginen johtaminen, yrityksen sisäisen ja ulkoisen laskentatoimen perusteet, tuotanto ja -prosessit, laatujohtaminen ja toiminnanohjaus.

Edeltävät opinnot:

Opiskelijan työmäärän jakautuminen:

Kontaktiopetus, luennot 60 h

Kontaktiopetus, harjoitukset 30 h

Oppimistehtävät/itsenäinen tiedonhankinta 30 h

Valmisteltuihin oppimisaineistoihin perehtyminen 30 h

Arviointi ja palaute 10 h

Arviointiperusteet: 3 välikoetta ja harjoitustyöt.

Arviointiasteikko: 0-5

WI2058 Yrittäjyysvalmennus, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opiskelija ymmärtää yrittäjyyden edellytykset ja vaatimukset. Opiskelija tuntee yrityksen perustamisen toimenpiteet. Opiskelija osaa tehdä yritykselle liiketoimintasuunnitelman. Opiskelija kehittää ryhmätyö- ja johtamistaitojaan, päätöksentekoa ja taloudellista ajatteluaan. Opiskelija saa selkeän kuvan yrityksen liiketoiminnasta kokonaisuutena, oppii tekemään päätöksiä dynaamisessa ja todellisuutta vastaavassa liiketoimintaympäristössä sekä ymmärtää yrityksen päätoimintojen vuorovaikutussuhteita. Opiskelija oppii tulkitsemaan tilinpäätöstä ja sen pohjalta laskettuja tunnuslukuja, sekä käyttämään niitä hyväksi yrityssuunnittelussa. Opiskelija saa kokonaisvaltaisen kuvan tuotantotoimintaa harjoittavan yrityksen johtamisesta ja päätöksenteosta simuloidulla mallilla.

Keskeinen sisältö: Yrittäjyys, omat yrittäjäominaisuudet, yritysidea ja sen arviointi, liiketoimintasuunnitelma, perustamisen eri vaiheet, yritys muodot ja niiden tunnuspiirteet, eri rahoituslähteiden ja avustusmuotojen kartoitus, liikeidean kannattavuuden arviointi, verotus ja muut lakisääteiset velvoitteet, oikeuksien suojaaminen, vaihtoehtoja uuden yrityksen perustamiselle, yrityksen käytännön perustamistoimet, viranomaisluvut ja ilmoitukset, yrityspelin pelaaminen

Edeltävät opinnot: WI2056 Yritystalous

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Kontaktiopetus, luennot 10 h

Kontaktiopetus, harjoitukset 35 h

Oppimistehtävät/itsenäinen tiedon hankinta 15h

Valmisteltuihin oppimisaineistoihin perehtyminen 16 h

Arviointi ja palaute 4 h

Arviointiperusteet: 2 välikoetta, harjoitustyö ja menestys yrityspelin pelaamisessa.

Arviointiasteikko: 0-5

WT2030 Johtaminen ja esimiestyö, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opiskelija tuntee keskeiset työsuhdemääräykset ja palkkausasiat sekä johtamisen ja ryhmätyöskentelyn perusasiat omaa työtään ajatellen. Opintojakso on peruskurssi ensimmäistä esimiestehtävää varten. Syventävä johtamisvalmennus tapahtuu vasta työkokemuksen kartuttua yrityksen täydennyskoulutuksena.

Keskeinen sisältö: Työsuhdeasiat, työsuojelulaki, työaika- ja vuosilomasäännökset, neuvottelumenettelyt, sosiaaliturva-asiat. Palkkaustekniikka. Organisaatiokäyttäytyminen, johtaminen, johtamistyyli, kannustintekijät, tiimit ja ryhmänjohtaminen, oman toiminnan johtaminen, johtamisen etiikka.

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot 45 h, etätehtävät ja tiimityöt 8 h, kotityöt 27 h

Arviointiperusteet: Harjoitustehtävät ja tentti

Arviointiasteikko: 0 - 5

WS2260 Virtapiirit, 6 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opintojakson tavoitteena on perehdyttää opiskelija virtapiirien toiminnan peruskäsitteisiin ja lainalaisuuksiin sekä johdattaa opiskelija kolmivaihejärjestelmien perusteisiin.

Keskeinen sisältö: Sähkötekniikan peruskäsitteet, tasavirtapiirin toiminta ja lait, ohmin

laki, virtalaki, jännitelaki, potentiaali. Virtapiirien virran- ja tehonjaon laskentamenetelmät. Virtapiirien sijaiskytkennät. Vaihtovirtapiiriin peruskäsitteet, vaihtovirtapiiriin peruskomponentit ja niiden kytkennät, osoitinlaskenta, vaihtovirtapiirien virran- ja tehonjaon laskenta, vaihtovirtapiiriin energia, resonanssi. Vaihtovirtapiirien simulointi. Siirtoverkkoteorian alkeet. Johdatus kolmivaihejärjestelmään.

Edeltävät opinnot: WT1909 Sähkötekniikan perusteet

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot 40h, harjoitukset 36h, itsenäinen tiedonhankinta ja oppiaineistoihin perehtyminen sekä harjoitustyöt 76h, välikokeet 6h, arviointi ja palaute 2h

Arviointiperusteet: Välikokeet ja harjoitustyö tai tentti.

Arviointiasteikko: Hyväksytysti suoritettu arvosanoin 1-5

WS2262 Monivaihejärjestelmät, 4 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opiskelija tuntee kolmivaihejärjestelmän, sen ominaisuudet ja suureet sähkönsyötön ja kuormitusten kannalta sekä tavanomaisissa käyttötilanteissa että järjestelmän vikatiloiissa.

Keskeinen sisältö: Symmetrinen kolmivaihejärjestelmä, järjestelmän kytkennät, jännitteet, virrat ja teho ja niiden mittaukset. Yksivaiheinen sijaiskytkentä. Symmetriset komponentit ja niillä laskeminen. Kolmivaihejärjestelmän epäsymmetriset viat. Moniaaltoiset vaihtovirrat ja sekavirta. Sähkön laatu ja sen mittaaminen.

Edeltävät opinnot: WS2260 Virtapiirit

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot 30h, harjoitukset 24h, itsenäinen tiedonhankinta ja oppiaineistoihin perehtyminen 48h, välikokeet 4h, arviointi ja palaute 2h.

Arviointiperusteet: Välikokeet tai tentti.

Arviointiasteikko: Hyväksytysti suoritettu, arvosana 1 - 5.

WS2261 Tietokoneavusteinen sähkösuunnittelu, 4 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Tietokantapohjaisen CAD-ohjelman perusominaisuudet ja hallinta sekä kiinteistöjen sähköjärjestelmien dokumentoinnin perusteet

Keskeinen sisältö: Sähköjärjestelmien dokumentointi. CAD-ohjelman perusominaisuudet, käyttöliittymä, piirrosalkiot ja peruspiirtokäskyt ja alkioiden muokkaus, tasonhallinta, symbolien käyttö, tekeminen ja muokkaus, rakenteel-

liset viivatyyppit. Dokumenttien tulostaminen. ST-kortiston hyödyntäminen. Harjoitustyö.

Edeltävät opinnot: -

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot 2h, harjoitukset 38h, itsenäinen harjoittelu, tiedonhankinta ja oppiaineistoihin perehtyminen 36h, näyttökoe 2h, arviointi ja palaute 2h

Arviointiperusteet: Näyttökoe, palautetut harjoitukset, harjoitustyö.

Arviointiasteikko: Hyväksytysti suoritettu, arvosana 1-5

WS2263 Sähkökoneet, 6 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Kurssin tavoitteena on perehdyttää opiskelija sähkömagnetismiin, sähkökoneiden magneettisten materiaalien ja magneettiiriin ominaisuuksiin ja antaa kokonaiskäsitys teollisuuden sähkökoneiden rakenteista, ominaisuuksista, toimintaperiaatteista ja käytöstä sekä suojauksesta ja huollosta.

Keskeinen sisältö: *Magnetismioppi:* sähkövirran ja magneettikentän välinen yhteys ja vuorovaikutus, magneettikentän ominaisuudet ja vaikutus eri aineisiin, sähkölevy ja niiden ominaisuudet, magneettiirit niiden Ohmin ja Kirchhoffin lait, kestomagneetit ja niiden ominaisuudet.

Sähkökoneet: tarkasteltavia koneita ovat teho- ja mittamuuntajat, kuristimet, epätahtimoottorit, tahtikoneet, tasavirtamoottorit, sekä erikois- ja servomoottorit.

Edeltävät opinnot: WT1909 Sähkötekniikan perusteet, WS2262 Monivaihejärjestelmät.

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot 40 h, harjoitukset ja laboratorio työt 40 h, itsenäinen tiedonhankinta ja oppiaineistoihin perehtyminen 72 h, välikokeet 4 h, arviointi ja palaute 4 h.

Arviointiperusteet: Välikokeet tai tentti ja laboratorio työt.

Arviointiasteikko: Hyväksytty arvosana 1-5.

WI2424 Sähköverkkotekniikka, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Tavoitteena on oppia sähkön tuotantoon ja siirtoon liittyvän tekniikan ja toiminnan oleelliset piirteet sekä perehtyä alan säännöksiin.

Keskeinen sisältö: Sähköjakeluverkon rakenne ja laitteet, toiminta, käyttö ja suojaus. Sähköjakeluverkon vikatapaukset ja niiden hallinta. Sähköenergian tuotannon ja siirron kustannusrakenne sekä sähkön hinnoittelu. Sähkön myynti- ja siirtotoiminnan standardit ja sähköturvallisuus.

Edeltävät opinnot: WS2262 Monivaihejärjestelmät

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot 20h, harjoitukset 18h, itsenäinen tiedonhankinta ja oppiaineistoihin perehtyminen 36h, välikokeet 4h, arviointi ja palaute 2h.

Arviointiperusteet: Välikokeet tai tentti

Arviointiasteikko: Hyväksytty arvosana, asteikko 1 - 5

WS2270 Sähköverkkojen suunnittelu, 5 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee pienjännitesähköverkon suunnittelun työkalut ja niiden käytön sekä osaa suunnitella pj-verkon muuntopiiriin. Opiskelija hallitsee keskijänniteverkon suunnittelun peruskysymykset ja sähkölaitosautomaation nykytekniikan

Keskeinen sisältö: Kurssin sisältökysymyksiä ovat mm. johtojen ja muuntajien mitoitus kuormituksen perusteella, vikavirtalaskenta, jännite- ja tehohäviöt, verkon maadoitukset, stabiilisuus ja taloudellisuus. Harjoitustyö tehdään Integra-ohjelmalla.

Edeltävät opinnot: Sähköverkkotekniikka

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot 40 h, harjoituslaskelmat 25, harjoitustyön opastus 8 h. Lisäksi 60 h oma tiedonhankinta.

Arviointiperusteet: Välikokeet tai tentti ja harjoitustyö. Molemmat osiot hyväksyntä, tentti 50 % ja harjoitustyö 50 %.

Arviointiasteikko: Hyväksyntä, 1-5

WS2271 Kiinteistöjen jakelutekniikka, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Tavoitteena on perehtyä rakennusten sähköjakelun perusteisiin ja kojeisiin ja toteuttaa pienimuotoinen suunnitelu tehtävä.

Keskeinen sisältö: Rakennusten sähköjakelun peruseriaatteen, kojeet ja laitteet, verkon mitoitus ja suojaus, maadoitukset, käyttöönottomittaukset, sähköturvallisuus ja alan standardit.

Edeltävät opinnot: WS2262 Monivaihejärjestelmät

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot ja laskuharjoitukset, rakenteilla olevan kiinteistön sähköjakelujärjestelmiin tutustuminen, harjoitustyö.

Arviointiperusteet: Välikokeet tai tentti ja harjoitustyö.

Arviointiasteikko: Hyväksytysti suoritettu arvosana, arviointiasteikko 1 - 5.

WS2272 Kiinteistöjen sähkö- ja tietojärjestelmät, 6 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija kykenee tekemään kiinteistöjen sähköjakelujärjestelmien, telejärjestelmien, turvajärjestelmien, kiinteistöautomaation suunnitelmia ja samalla opiskelija pystyy työtämään tarvikeluetteloita urakkalaskentaa varten. Suunnittelussa opiskelija kykenee ottamaan huomioon sähköturvallisuusmääräykset ja opiskelija saa valmiuksia hankkia sähköpätevyys 1.

Keskeinen sisältö: Kiinteistöjen sähköjakelujärjestelmien suunnittelu ja urakointi, sähköturvallisuus, standardit, tuotemallinnus, tietomallinnus.

Edeltävät opinnot: WS2261 Tietokoneavusteinen sähkösuunnittelu

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot 44h, harjoitukset 44h, itsenäinen tiedonhankinta ja oppiaineistoihin perehtyminen 68h, välikokeet 2h, arviointi ja palaute 2h

Arviointiperusteet: Välikokeet tai tentti ja harjoitustehtävä. Tentti 30% ja harjoitustyö 70%. Molempien osien hyväksyntä.

Arviointiasteikko: Hyväksytysti suoritettu, 1-5

WI2421 Tehoelektroniikka ja sähkömoottorikäytöt, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opiskelija hallitsee tehoelektroniikan perusteet ja tärkeimpien sovellusten rakenteet ja toimintaperiaatteet ja osaa valita ja mitoittaa sähkömoottorikäytöt tavallisimpiin käyttötarkoituksiin.

Keskeinen sisältö: Tehoelektroniikan komponentit. Tasa- ja vaihtosuuntauskytkennät ja niiden sähköverkkovaiikutukset, tasa- ja vaihtovirtamoottorikäyttöjen perusteet. Käyttöjen valinta ja mitoitus. Linja- ja ryhmäkäytöt. Teollisuuden sovellusesimerkkejä.

Edeltävät opinnot: WI2412 Sähkökäyttötekniikan perusteet, WI2416 Monivaihejärjestelmät

Opiskelijan työmäärän jakautuminen:

Arviointiperusteet: Välikokeet tai tentti

Arviointiasteikko: Hyväksytysti suoritettu, arvosana 1-5.

WS2278 Sähkötekniikan projektityö, 5 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opintojakson tavoitteena on harjaannuttaa opiskelija käyttämään oppimaansa monipuolista ammattitaitoa itse-

näisesti ja asiantuntijaryhmän jäsenenä laaja-alaisiin tai erikoiskysymyksiin perehtyen vaativiin kokonaisuuksiin.

Keskeinen sisältö: Työt ja niiden sisältö päätetään vuosittain. Töiden aiheet voidaan lisäksi pyrkiä myös valitsemaan siten, että niiden tulokset palvelevat laboratorion kehitystä ja mahdollisten uusien laitteistojen tehokasta soveltamista opetuskäyttöön.

Edeltävät opinnot: WS2272 Kiinteistöjen sähkö- ja tietojärjestelmät, WI2443 Prosessisähköjärjestelmät

Arviointiperusteet: Harjoitustyön tekeminen
Arviointiasteikko: 0-5

WI2443 Prosessisähköjärjestelmät, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee teollisuuden prosessien sähköistyksen toiminta- ja mitoitusperusteet ja dokumentoinnin sekä tuntee lisäksi sähköturvallisuusmääräysten soveltamisen koneita syöttäviin sähkölaitteisiin.

Keskeinen sisältö: Sähkömoottorikäyttöjen mekaniikka. Kuormitustyyppit. Moottorikäyttöjen ja sähkökojeistojen mitoitus ja valinta. Moottoreiden ja sähkökojeistojen kaapelointi. Teollisuuden maadoitusjärjestelyt. Koneiden ja konelinjojen sähkölaitteet ja turvallisuus. Käyttöönottotarkastukset ja niihin liittyvät mittaukset. Teollisuuden sähköpiirustukset.

Edeltävät opinnot: WI2421 Tehoelektronikka ja sähkömoottorikäytöt, Sähkökoneet
Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot 20h, harjoitukset 18h, itsenäinen tiedonhankinta ja oppiaineistoihin perehtyminen ja harjoitustöiden tekeminen 36h, välikokeet 4h, arviointi ja palaute 2h.

Arviointiperusteet: Välikokeet tai tentti ja harjoitusten tekeminen, tentin osuus arvosanaan on 50 % ja harjoitustöiden 50 %.

Arviointiasteikko: Arvosana 0 - 5

WS2256 Rakennus- ja LVI-tekniikka, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa lukea ja ymmärtää rakennus- ja lvia-piirustusten sisällön, jotta sähkö-, ja tele-, ja turvasuunnitelmien työstäminen onnistuu ilman hankaluuksia. Opiskelija tutustuu RT- ja LVI-kortistoihin ja kykenee käyttämään sähköisiä kortistoja.

Keskeinen sisältö: Kurssin sisältökysymyksiä ovat mm. arkkitehti-rakennus piirustukset, ra-

kennepiirustukset, lvi-piirustukset, kiinteistöautomaatiopiirustukset. RT-kortisto, LVI-kortisto.

Edeltävät opinnot: Ei edellytetä

Opiskelijan työmäärän jakautuminen:

Luennot 30 h, harjoitukset 8 h, itsenäinen tiedonhankinta ja oppiaineistoihin perehtyminen ja harjoitustöiden tekeminen 36h, välikokeet 4h, arviointi ja palaute 2h.

Arviointiperusteet: Välikokeet tai tentti ja harjoitustehtävät

Arviointiasteikko: Arvosana 0-5Tentti 50% ja harjoitustyö 50%

WI2442 Suurjännitetekniikka, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Tavoitteena on perehdyttää opiskelija suurjännitetekniikan keskeisiin kysymyksiin ja turvallisuusmääräyksiin.

Keskeinen sisältö: Suurjännitetekniikan keskeisimmät kysymykset liittyvät jännitteistä johdinta ympäröivän eristysrakenteen jännitekestoisuuteen. Osa-alueita ovat mm. verkossa esiintyvät jänniterasitukset ja niiden syntymekanismit, eristysrakenteiden jännitelujuus ja materiaalitekniikka, ylijännitesuojaus ja eristyskoordinaatio sekä suurjännitekoestus- ja mittaustekniikka.

Edeltävät opinnot: WI2424 Sähköverkkotekniikka

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot ja laskuharjoitukset

Arviointiperusteet: Välikokeet tai tentti

Arviointiasteikko: Hyväksytysti suoritettu arvosana, asteikko 1 - 5

WS2053 Sähkösuunnittelu- ja toteutusprosessi, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opintojakson jälkeen opiskelijan käsitys rakennusprojektista sisältää koko prosessin hankesuunnittelusta käyttöihin saakka, urakkalaskenta, urakointi, huolto ja käytöt. Elinkaarimalli.

Keskeinen sisältö: Kustannusten laskenta. Kurssiin sisältyy myös harjoitustyön tekeminen.

Edeltävät opinnot: Kiinteistöjen jakelutekniikka ja Kiinteistöjen sähkö- ja tietojärjestelmät.

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot 30h, harjoitukset 8h, itsenäinen tiedonhankinta ja oppiaineistoihin perehtyminen 36h, välikokeet 4h, arviointi ja palaute 2 h.

Arviointiperusteet: Tentti ja harjoitustyö, molempien osien hyväksyntä

Arviointiasteikko: 0-5, Tentti 70% ja harjoitustyö 30 %

WS2280 Sähköverkkojen automaatio, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opiskelija hallitsee sähkönjakeluverkkojen ohjaukseen, säätöön, sähkökauppaan, tietojen keruuseen ja asiakashallintaan liittyvän automaation, tietoliikennetekniikan ja ohjelmistojen sisällön ja käytön.

Keskeinen sisältö: Sähkölaitosautomaation tekniikka, laitteet, tietoliikennejärjestelmät ja ohjelmistot. Sähkön jakelun tehokkuus, verkoston kapasiteetin ja käyttöasteen hallinta. Sähkön laatu ja hinta, sähkön haknkinta, asiakaspalvelunäkökulma. Jakeluverkon vikatilanteiden hallinta, korjaus ja asiakkaan informointi. Tilastointi ja investointisuunnitelmat.

Edeltävät opinnot: WI2424 Sähköverkkotekniikka, WS2270 Sähköverkkojen suunnittelu
Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot 20h, harjoitukset 18h, itsenäinen tiedonhankinta ja oppiaineistoihin perehtyminen 36h, välikokeet 4h, arviointi ja palaute 2h.

Arviointiperusteet: Välikokeet tai tentti ja harjoitustyö.

Arviointiasteikko: Hyväksytty arvosana 1-5

VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT

WT1912 Matematiikan perusteet, 3 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Tavoitteena on kerrata ja syventää amk-opinnoissa tarvittavia matematiikan perusteita. Tavoitteena on saada riittävä pohja muita matemaattisia perusopintoja varten. Opintojaksoa suositellaan erityisesti niille, jotka eivät ole suorittaneet lukion matematiikkaa tai joiden matematiikan opinnoista on pitkä aika.

Keskeinen sisältö: Matemaattiset lausekkeet, yhtälöt, funktiot sekä prosenttilasku.

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Keräustuokioita ja ohjattua laskuharjoittelua.

Arviointiperusteet: Aktiivisuus ja kokeet

Arviointiasteikko: 0 - 5

WI2102 Anturitekniikka, 3 op

Osaamisalueet:

WT2150 Automaatiolaitteet, 5 op

Osaamisalueet:

WT2154 Ohjaus ja säätö, 3 op

Osaamisalueet:

WT2167 Automaatiotekniikan laboriotyöt, 5 op

Osaamisalueet:

WI3502 Riskienhallinta, 4 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Tuntee yrityksen riskienhallinnan toimintatavat ja osaa käyttää PK-RH-riskienhallinnan työvälineistöä.

Keskeinen sisältö: Riskienhallinnan käsitteistö ja perusteet, riskien tunnistaminen, varautuminen ja ehkäiseminen. Vakuutus toiminnan esittely.

Edeltävät opinnot: -

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot 60 h. Materiaaliin perehtyminen 30 h. Etätehtävät verkko-oppimisympäristössä 30 h

Arviointiperusteet: Verkkotehtävät 30%, kirjallinen kuulustelu 70%

Arviointiasteikko: 0..5

WI3504 Yritysturvallisuus, 4 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Tuntee yritysturvallisuuden osa-alueet ja osaa ottaa ne huomioon osana esimiestyötä.

Keskeinen sisältö: Yritysturvallisuuden osa-alueiden esittely ja käsitteiden sisällön avaaminen: Henkilöstöturvallisuus, tietoturvallisuus, valmiussuunnittelu, pelastustoiminta, ympäristönsuojelu, työsuojelu toiminnan turvallisuus, turvallisuusjohtaminen, turvallisuuden- ja riskienhallinta, rikosturvallisuus, ulkomaantoimintojen turvallisuus, kiinteistö ja toimitilaturvallisuus

Edeltävät opinnot: -

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot ja ohjatut harjoitukset 52, h Kirjallisuuden perehtyminen 38 h, Etätehtävät 20 h

Arviointiperusteet: Etätehtävät Alluun 30%Kirjallinen koe 70%

Arviointiasteikko: 0...5

WI3508 Toimitilaturvallisuus, 4 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Tuntee järjestelmien suunnitteluperiaatteet ja suunnittelua säätävät normit ja ohjeet. Osaa suunnitella pienkohteen valvontaratkaisun.

Keskeinen sisältö: Opintojaksolla perehdytään paloilmoitinjärjestelmiin, kulunvalvontaan, rikosilmoitinjärjestelmiin, rakenteelliseen murtosuojaukseen ja kameravalvontaan suunnittelijan näkökulmasta.

Edeltävät opinnot:

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Luennot 30 hOhjatut harjoitukset 30 hItsenäinen harjoitustyön teko 20 hMateriaaliin perehtyminen omatoimisesti 30 h

Arviointiperusteet: Harjoitustyö 50%, tentti

Teknikan ja liikenteen ala

30%, osatehtävät 20%

Arviointiasteikko: 0...5

WI3510 Turvallisuustekniikan laboratoriotyöt, 4 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Osaa käyttää, asentaa ja konfiguroida toimitilaturvallisuuteen liittyviä laitteita ja niihin liittyviä ohjelmia. Osaa todentaa järjestelmän toimivuuden ja palauttaa järjestelmä toimintakuntoon häiriötilanteessa.

Keskeinen sisältö: Kulunvalvonnan järjestelmien, rikosilmoitinjärjestelmien, paloilmoitinjärjestelmien ja kameravalvontajärjestelmien asentaminen, konfigurointi- ja integrointiharjoitukset.

Edeltävät opinnot:

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Laboratoriotyöt ohjatusti 60 h. Itsenäiset laboratoriotyöt ja raporttien kirjoittaminen 20 h, Materiaaleihin perehtyminen 30 h

Arviointiperusteet: Harjoitustöiden raportit arvioidaan. Jokaisesta työstä oma raportti.

Arviointiasteikko: 0...5

WP1953 Ruotsin kertauskurssi tekniikassa, 2 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opintojakson tavoitteena on ruotsin kielioppirakenteiden ja suullisten perusviestintätilanteiden kertaus sekä johdanto ammattikorkeakoulun ruotsin kielen opintoihin.

Keskeinen sisältö: Opintojaksoon sisältyy kielen rakenteiden kertaus sekä ammattikorkeakoulua ja työelämää käsitteleviä aiheita suullisesti ja kirjallisesti. Opintojaksolla pohditaan myös oppimaan oppimista ja erilaisia tapoja kieltenopiskeluun.

Edeltävät opinnot: Ylioppilastutkinto tai amatillinen tutkinto

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Kontaktiopetus, suulliset ja kirjalliset harjoitukset 30h Oppimistehtävät/itsenäinen tiedonhankinta 10h Oppimisaineistoihin perehtyminen 6h Oppimisen ohjaus 4h Arviointi ja palaute 4h

Arviointiperusteet: Aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen; läsnäolovaatimus 80%. Portfolio Suullinen koe

Arviointiasteikko: Hyväksytty/hylätty

WP1942 Saksa I (2. vieras kieli), 3 op

Osaamisalueet:

WP1944 Saksa II (2. vieras kieli), 3 op

Osaamisalueet:

HARJOITTELU

WS2291 Sähkötekniikan laboratoriotyöt I, 7 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Sähkötekniikan ja sähköturvallisuuden perusteiden sisäistäminen, ryhmätyöskentelyn perusteet ja raportin tekeminen kirjalliseen muotoon.

Keskeinen sisältö: Sähkömittaustekniikan ja sähköturvallisuuden perusteet, mittamuuntajat, oikosulkumoottorin käynnistys ja kompensointi, tasavirtamoottori, voimajohdon käyttövakiot ja jännitteen alenema, muuntajan käyttövakiot ja häviöt, tehoelektronikan perusteet.

Edeltävät opinnot: WS2262 Monivaihejärjestelmät

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Laboratoriotyöskentely 90 h, itsenäinen tiedonhankinta ja oppiaineistoihin perehtyminen sekä raporttien laatiminen 90h, välikokeet 4h, arviointi ja palaute 3h.

Arviointiperusteet: Työskentely laboratoriossa, työselosteet, välikoe.

Arviointiasteikko: Hyväksytysti suoritettu arvosana, asteikko 1 - 5

WS2292 Sähkötekniikan laboratoriotyöt II, 8 op

Osaamisalueet:

Osaamistavoitteet: Opiskelija osaa soveltaa käytäntöön ammattiaineiden teoreettisessa opiskelussa saamia tietoja ja osaa suunnitella ja toteuttaa sekä käyttää turvallisesti ja harkiten käytännön sähkölaitteita ja -järjestelmiä sekä suorittaa niihin liittyvät käyttöönotto- ja mittaustyöt.

Keskeinen sisältö: Sähkönjakeluverkon kytkinlaitteet ja suojausjärjestelmät. Pienjänniteverkon sähkönlaatu- ja häiriömittaukset, asennusten käyttöönottomittaukset. Sähkömoottorikäyttöjen toiminta, käyttöönottoviritykset ja huoltomittaukset, käyttöjen sähköverkkovaiikutusten mittaukset, sähkökäyttöjen ohjausjärjestelmäliitännät.

Edeltävät opinnot: WI2415 Sähkönkäyttötekniikan laboratoriotyöt 1.

Opiskelijan työmäärän jakautuminen: Laboratoriotyöskentely 120 h, itsenäinen tiedonhankinta ja oppiaineistoihin perehtyminen sekä raporttien laatiminen 85h, seminaarit ja palaute 5h.

Arviointiasteikko: Harjoittelu: Hylätty/hyväksytty.

Suoritettava tutkinto

Insinööri (AMK)