

8.4. SÄHKÖTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Opintokokonaisuudet Koodi Opintojaksot		Opintojen laajuus opintoviikkoina									
		Ylioppilaspohja					Ammattipohja				
		Opintovuosi				Yh- teensä	Opintovuosi				Yh- teensä
		1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.	4.	
KOKONAISLAAJUUS		40	40	40	40	160	40	40	40	40	160
IKT10000	PERUSOPINNOT	32	33	14	1	80	33	32	14	1	80
IKT11000	Yleiset perusopinnot										
IKT11100	Perehdyttävät opinnot	1	0	1	0	2	1	0	1	0	2
YYY11101	Opinnot ja tiedonhankinta	1					1				
YYY11102	Etiikka			1					1		
IKT11200	Yrittäjyys ja yhteiskunta	0	4	5	0	9	0	4	5	0	9
YYY11201	Kansantalous			1					1		
YYY11202	Yrittäjyys		2					2			
IYY11201	Yritystalous		2					2			
YYY11203	Laadunhallinnan perusteet			2					2		
YYY11204	Ihminen työyhteisössä			2					2		
IKT11300	Kielet ja viestintä	1	5	4	0	10	6	5	4	0	15
YYY11303	Tiedottava viestintä	1					1				
YYY11304	Suullinen ja kirjallinen vaikuttaminen			2					2		
YYY11311	Kommunikation inom arbetslivet						2				
IYY11311	Tillämpningar av fackspråket		2					2			
YYY11321	Working English						3				
IYY11321	Professional English		3					3			
YYY11330	Valinnainen vieras kieli			2					2		
IKT11400	Tietojenkäsittely	3	2	0	0	5	3	2	0	0	5
YYY11401	Tietojenkäsittelyn perusteet	1					1				
IYY11401	Ohjelmoinnin perusteet	2					2				
YYY11402	Tietoverkot		2					2			
IKT11500	Matematiikka	5	5	0	0	10	7	5	0	0	12
IYY11510	Algebra ja geometria						2				
IYY11503	Anal. geometria ja lineaarialgebra	2					2				
IYY11504	Differentiaalilaskenta	2					2				
IYY11505	Matemaattisten ohjelmistojen perusteet	1					1				
IYY11506	Integraalilaskenta		2					2			
IYY11511	Sarjat ja usean muuttujan funktiot		2					2			
IYY11509	Tilasto- ja todennäköisyyslaskenta		1					1			
IKT11600	Luonnontieteet	8	3	0	0	11	8	3	0	0	11
IYY11614	Mekaniikka	2					2				
IYY11615	Termodynamiikka	1					1				
IYY11616	Sähkö ja magnetismi	2					2				
IYY11604	Aalto- ja atomifysiikka		2					2			
IYY11610	Fysiikan peruslaboraatiot	1					1				
IYY11611	Modernin fysiikan laboraatiot		1					1			
IYY11609	Kemia ja ympäristö	2					2				

Jatkuu seuraavalla sivulla

Opintokokonaisuudet Koodi Opintojaksot		Opintojen laajuus opintoviikkoina																		
		Ylioppilaspohja					Ammattipohja													
		Opintovuosi				Yh- teensä	Opintovuosi				Yh- teensä									
		1.	2.	3.	4.		1.	2.	3.	4.										
IST12000	Ammatilliset perusopinnot																			
IST12100	Sähkölaitteiden suunnittelu	3	3	4	1	11	1	3	4	1	9									
IST12101	Teknillinen piirustus	1																		
IST12102	Sähköpiirustus	1					1													
ISY12102	Sähkötyöturvallisuus	1																		
IST12105	Tietokoneavusteinen sähkösuunnittelu		2					2												
IST12106	Sähkösuunnittelun sovelluksia			2					2											
IST12107	Tuotekehitys ja tuotantotekniikka		1					1												
ISA12103	Sähköjärjestelmien simulointi			2					2											
ISA12104	Sähtöturvallisuusmääräykset (S1)				1					1										
IST12200	Teoreettinen sähkötekniikka	4	5	0	0	9	2	4	0	0	6									
ISA12201	Tasavirtapiirit	2																		
ISA12202	Vaihtosähkö- ja magneetti- piirit	2					2													
ISA12203	Virtapiirien laskentamenetelmät		2					2												
ISY12204	Muutosilmiöt ja taajuusanalyysi		2					2												
ISY12205	Sähkötekniikan laboraatiot		1																	
IST12300	Automaatio- ja sähkövoimatekniikka	2	4	0	0	6	2	4	0	0	6									
ISY12301	Automaatiotekniikan perusteet	2					2													
ISY12302	Sähkövoimatekniikan perusteet		2					2												
ISA12301	Ohjelmoitavat logiikat		2					2												
IST12400	Elektroniikka ja tietotekniikka	5	2	0	0	7	3	2	0	0	5									
ITT12406	Elektroniikan komponentit	1																		
ITT12407	Elektroniikan sovellukset	1					1													
ISY12402	Elektroniikan laboraatiot	1					1													
ITT12408	Digitaalitekniikan perusteet	1																		
ITT12409	Digitaalitekniikan sovellukset	1					1													
IST12401	Datasiirron perusteet		2					2												
IST20000	SUUNTAAVAT OPINNOT			22	18	40			22	18	40									
IST21000	Automaatiotekniikan suuntautumisvaihtoehto																			
IST21100	Prosessiautomaatio	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10									
ISA21101	Prosessinsäätötekniikka			3					3											
ISA21102	Teollisuusautomaatio			3					3											
ISA21103	Prosessimittaustekniikka			2					2											
ISA21104	Automaatiotekniikan laboraatiot			2					2											
IST21200	Automaatiojärjestelmät	0	0	3	7	10	0	0	3	7	10									
ISA21201	Automaatiosuunnittelu			3					3											
ISA21205	Prosessiaseman ohjelmointi				2					2										
ISA21206	Valvomotoiminnot				2					2										
ISA21204	Automaatiojärjestelmien laboraatiot				3					3										
Jatkuu seuraavalla sivulla																				

Opintokokonaisuudet Koodi Opintojaksot		Opintojen laajuus opintoviikkoina									
		Ylioppilaspohja					Ammattipohja				
		Opintovuosi				Yh-	Opintovuosi				Yh-
		1.	2.	3.	4.	teensä	1.	2.	3.	4.	teensä
IST23000 Sähköjälkelutekniikan suuntautumisvaihtoehto											
IST23100	Sähkölaitokset ja -asennukset	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10
ISA23101	Sähkölaitokset			4					4		
IST23102	Sähköasennukset ja valaistustekniikka			4					4		
ISA23103	Sähköjälkelutekniikan laboraatiot			2					2		
IST23200	Sähköjälkelujärjestelmät	0	0	7	3	10	0	0	7	3	10
ISA23201	Sähköjälkeluverkkojen suunnittelu			2					2		
IST23202	Rakennusten sähkösuunnittelu			3					3		
IST23203	Kiinteistöjen telejärjestelmät			2					2		
ISA23204	Sähköjälkelujärjestelmien laboraatiot				3					3	
IST24000 Sähkökäyttötekniikan suuntautumisvaihtoehto											
IST24100	Sähkökoneet ja tehoelektronikka	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10
ISA24101	Sähkökoneet			3					3		
ISA24102	Tehoelektronikka			3					3		
ISA24103	Sähkön käyttö			2					2		
ISA24104	Sähkön käytön laboraatiot			2					2		
IST24200	Sähkökäyttöjärjestelmät	0	0	5	5	10	0	0	5	5	10
ISA24201	Säädetyt sähkökäytöt				2					2	
ISA24202	Teollisuuden sähköjärjestelmät			3					3		
ISA24205	Sähkökäyttöjen ohjausjärjestelmät			2					2		
ISA24204	Sähkökäyttöjärjestelmien laboraatiot				3					3	
IST25000 Tuotantotalouden suuntautumisvaihtoehto											
IST25400	Yritystoiminta	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10
IKT24107	Johdon laskentatoimi			3					3		
IKT24103	Tuotannon ohjaus			2					2		
IKT24104	Yleinen laskentatoimi			2					2		
IKT24105	Markkinoinnin perusteet			2					2		
IKT24201	Markkinatutkimukset			1					1		
IST25500	Liiketoiminnan kehittäminen	0	0	0	10	10	0	0	0	10	10
IKT24307	Supply Chain Management				3					3	
IKT24207	Yrityssuunnittelu				2					2	
IKT24208	Yrityksen kehittäminen				2					2	
IKT24801	Teollisten hyödykkeiden markkinointi				2					2	
IKT24206	Yrityspeli				1					1	
Jatkuu seuraavalla sivulla											

Koodi	Opintokokonaisuudet Opintojaksot	Opintojen laajuus opintoviikkoina																		
		Ylioppilaspohja					Ammattipohja													
		Opintovuosi 1.		Opintovuosi 2.		Yh- teensä	Opintovuosi 1.		Opintovuosi 2.		Yh- teensä									
IST26000	Sähköalan projektitoiminnan suuntautumisvaihtoehto																			
IST26100	Sähkötekniikan perusprojekti	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10									
ISA26106	Projektityöskentelyn perusteet				2					2										
ISA26107	Perusprojektin työharjoitukset				8					8										
IST26200	Sähkötekniikan jatkoprojekti	0	0	0	10	10	0	0	0	10	10									
ISA26203	Projektityöskentelyn erikoiskysymyksiä				2					2										
ISA26204	Jatkoprojektin työharjoitukset				8					8										
IST29000	Erilliset suuntaavat opinnot																			
IST29100	Teknillinen matematiikka	0	0	10	0	10	0	0	10	0	10									
IYY29101	Integraalimuunnokset ja diskreetti mat.				2					2										
IYY29102	Matriisilaskenta				2					2										
IYY29103	Numeeriset menetelmät				2					2										
IYY29104	Tilastomatematiikka				2					2										
IYY29105	Vektorianalyysi				2					2										
IST29200	Sähkötekniikan sovelluksia	0	0	4	6	10	0	0	4	6	10									
ISA23203	Sähkönjakelun automaatio				2					2										
IST23305	Rakennusautomaatio				2					2										
IST23301	Sähkölämmitys				2					2										
IST23302	Sähköjärjestelmien kunnossapito				2					2										
IST23304	Sähköistysprojektit ja tarjouslaskenta				2					2										
IST30000	VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT	4	3	2	1	10	3	4	2	1	10									
IST40000	HARJOITTELU	4	4	2	10	20	4	4	2	10	20									
IST50000	OPINNÄYTETYÖ				10	10				10	10									

8.4.1 KOULUTUSOHJELMAN TAVOITTEET

Koulutusohjelman tavoitteena on antaa perusvalmiudet sähkö- ja automaatioalan suunnittelu-, tutkimus-, tuotanto-, markkinointi- ja tuotekehitystehtäviin, itsenäiseen yritystoimintaan sekä vientiyriytysten kansainvälisiin tehtäviin.

8.4.2 PERUSOPINNOT

YLEISET PERUSOPINNOT

Perehdyttävät opinnot

Oppimistavoitteet

Opiskelija oppii tuntemaan ammattikorkeakoulun opiskeluympäristön, oman tutkinnon suoritusvaatimukset, opintoihin tarvittavien menetelmien ja tietojen hakemisen perusteet sekä tulevan ammatin mahdollisuudet ja eettiset velvoitteet.

YYY11101

Opinnot ja tiedonhankinta, 1ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy ammattikorkeakoulun toimintoihin, oppimisympäristöön ja -yhteisöön sekä koulutusohjelmiin ja oppimismenetelmiin. Opiskelija oppii laatimaan oman opinto-ohjelman sekä käyttämään tiedonhaku- ja informaatiopalveluja.

Oppisisältö

Ammattikorkeakoulun opiskelumiljö, terveydenhuolto, opintotuki ja muut tukitoiminnot. Oman alan ammattikuva ja työtehtävät, oma koulutusohjelma ja erilaiset opiskelumenetelmät. Kirjastopalvelut ja tiedonhakujärjestelmät sekä tiedonhallinnan perusteet.

Oppimateriaali

Opinto-oppaat, kirjaston tuottama materiaali sekä opintojakson ohjaajan kokoama muu materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Henkilökohtaisen opinto-ohjelman laatiminen, tiedonhankinnan harjoitusten suorittaminen. Arvioidaan suoritettu/hylätty -periaatteella.

YYY11102

Etiikka, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy eettisiin kysymyksiin ja oppii ottamaan huomioon eettiset vaatimukset sekä työelämässä että yhteiskunnassa. Kurssin jälkeen opiskelija pystyy tarkastelemaan etiikan kenttää kriittisesti ja itsenäisesti.

Oppisisältö

Erilaiset eettiset arvoperustat; yksilön vastuu, velvollisuudet ja moraali sekä työelämässä että yhteiskunnassa. Kurssi perustuu etiikan teorian ja eettisten valintatilanteiden tarkasteluun.

Oppimateriaali

Kurssin materiaali on kokonaisuudessaan virtuaalisessa oppimisympäristössä. Materiaali koostuu tekstistä, tehtävistä, artikkeleista, ulkoista linkitetyistä tiedonlähteistä ja sanastosta.

Opiskelumenetelmät

Opiskelija työskentelee virtuaalisessa oppimisympäristössä vuorovaikutuksessa opettajan ja muiden opiskelijoiden kanssa opintojaksojen aiheita keskustelemalla ja keskustelua kommentoimalla sekä yksilöllisesti itsearviointi- ja esetehtäviä tekemällä.

Oppimisen arviointi

Osallistuminen keskusteluun, essee-tyypiset vastaukset, kommentointi, itsearviointitehtävät. Arvioidaan suoritettu/hylätty -periaatteella.

Yrittäjyys ja yhteiskunta

Oppimistavoitteet

Opintokokonaisuuden tavoitteena on, että oppija sen suoritettuaan hahmottaa kansantalouden kokonaisuuden sekä yritystoiminnan merkityksen siinä. Oppija osaa perustaa yrityksen sekä ymmärtää yrityksen toiminnan ja taloudellisen ohjauksen perusteet.

YYY11201
Kansantalous, 1ov

Oppimistavoitteet

Opiskelijalle tuntee kansantalouteen liittyvät käsitteet ja omaa kokonaiskuvan kansantaloustieteen rakenteesta, luonteesta ja kehityksestä.

Oppisisältö

Kansantalouteen liittyvät käsitteet; Suomen kansantalous ja sen eri sektoreiden rakenne, toiminta ja kehitys.

Oppimateriaali

Koskela M.: Kansantalous tutuksi. WSOY Porvoo, 1999.

Luennoitsijan ilmoittama muu ajankohtaismateriaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

YYY11202
Yrittäjyys, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saa kuvan yrittäjyydestä yleensä ja saa perusvalmiudet itsensä työllistämiseen. Opiskelija perehtyy yritystoiminnan suunnitteluun ja yritysmuodon valinnan perusteisiin.

Oppisisältö

Yrittäjä ja yritysympäristö, yrittäjäominaisuudet, yrittäjyyden esteitä ja kannusteita, yrittäjyys elämänurana ja ammattina, sisäinen yrittäjyys, yritysten verkostoituminen ja yrittäjyyden kansainvälinen vertailu, yrityksen perustamisprosessi, yrityksen liiketoimintasuunnitelman tekeminen, yritystoiminnan tavoitteet ja yritysmuodon valinta.

Oppimateriaali

Yrityksen perustajanopas
Luennoitsijan ilmoittama muu materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11201
Yritystalous, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää yrityksen eri toimintojen välisen vuorovaikutuksen, osaa mitata toimintojen tehokkuutta erilaisilla mittareilla ja kykenee ohjaamaan toimintaprosessia siten, että yrityksen toiminta on kannattavaa.

Oppisisältö

Yrityksen toimintaprosessit. Yrityksen kannattavuuden, laadun ja tuottavuuden välinen yhteys. Yrityksen taloudellisen tilan mittaamisen perusteet. Kustannusten luokittelu ja kohdistaminen. Hinnoittelun, budjetoinnin ja investointilaskennan perusteet.

Oppimateriaali

Riistama-Jyrkkiö, Laskentatoimi päätöksenteon apuna, WSOY, Porvoo, 2000.

Tietokoneavusteiset opetusohjelmat.

Luennoitsijan ilmoittama muu materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

YYY11203
Laadunhallinnan perusteet, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy tuotteiden ja toiminnan laadunhallintaan sekä laadun vaikutukseen työyhteisön tulokseen ja jatkuvuuteen.

Oppisisältö

Laadun käsite ja osatekijät, laadun vaikutus työyhteisön tulokseen, laadun historia, eri laadunparannusperiaatteita. Laadunhallinta laatu-järjestelmillä ja niiden käyttö jatkuvan kehitystoiminnan pohjana. Kokonaislaatu tuotteen elinkaaren aikana.

Oppimateriaali

Luennoitsijan ilmoittama oppimateriaali

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

YYY11204
Ihminen työyhteisössä, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää nykyaikaisen, joustavan työyhteisön tunnusmerkit ja toimintaperiaatteet sekä osaa ohjata ja kehittää omaa työyhteisöään niiden mukaisesti.

Oppisisältö

Työ- ja organisaatiokäyttäytymisen perusteet, johtaminen, henkilöstön asemaan, palkkaukseen ja työturvallisuuteen liittyvät tekijät.

Oppimateriaali

Luennoitsijan ilmoittama oppimateriaali

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

Kielet ja viestintä

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa viestiä suullisesti ja kirjallisesti sekä äidinkiellään että vierailta kielillä työ- ja yhteisöelämässä tarkoituksenmukaisella tavalla. Opiskelija hallitsee työelämäkielen keskeisen termistön molemmilla kotimaisilla kielillä.

YYY11303

Tiedottava viestintä, 1 ov

Oppimistavoitteet

Tiedolliset: Opiskelija tuntee viestin ulkoasuun liittyvät vaatimukset, liikekirjeenvaihdon sekä tiedottavan viestinnän tavat ja välineet.

Taidolliset: Opiskelija pystyy tuottamaan sisältönsä, muodoltaan ja kieleltään tarkoituksenmukaisia työ- ja yhteisöelämän asiakirjoja.

Asenteelliset: Opiskelija sisäistää viestintäajattelun ja tavoitteellisen viestinnän merkityksen työelämässä.

Oppisisältö

Viestinnän perusteet, työelämän tiedottavat asiakirjat ja niiden asemointi, tavoitteiden mukainen kielenkäyttö ja tyyli. Kaupankäynnin kirjeet, hakemus ja ansioluettelo, yhteisöviestinnän asiakirjoista tiedotteet, kutsut, pyynnöt ja aloitteet.

Esitiedot

Tekstinkäsittelyn perusteet.

Opiskelumenetelmät

Luennot, ryhmä- ja parityöt, itsenäinen opiskelu ja yksilölliset harjoitustehtävät.

Oppimateriaali

Kauppinen, Nummi, Savola, Hänninen: Tekniikan viestintä. Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Osallistuminen luento-opetukseen, suoritettujen harjoitustehtävät, tentti.

YYY11304

Suullinen ja kirjallinen vaikuttaminen, 2 ov

Oppimistavoitteet

Tiedolliset: Opiskelijalla on riittävät tiedot yritysten ja yhteisöjen tavoitteellisesta viestinnästä.

Taidolliset: Opiskelijalla on valmius ilmaista itseään kirjallisesti ja suullisesti työelämän vaihtuvissa tilanteissa. Hän osaa laatia vaikuttavan viestinnän asiakirjoja, toimia kokouksissa ja neuvotteluissa ja ilmaista itseään työelämän esiintymistilanteissa.

Asenteelliset: Opiskelija ymmärtää viestinnän merkityksen sekä yhteisön että oman työnsä kannaltaja haluaa jatkuvasti parantaa omia taitojaan viestijänä.

Oppisisältö

Perustelevat asiakirjat, ohjetekstit, oman ammattialan viestintä, raportointi. Suulliset esitykset, kokoukset ja neuvottelut, kokous- ja neuvotteluasiakirjat.

Esitiedot

Tiedottava viestintä.

Opiskelumenetelmät

Luennot, ryhmä- ja parityöt, itsenäinen opiskelu ja yksilölliset harjoitustehtävät.

Oppimateriaali

Kauppinen, Nummi, Savola, Hänninen: Tekniikan viestintä. Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Osallistuminen luento-opetukseen, suoritettujen harjoitustehtävät ja tentti.

YYY11311

Kommunikation inom arbetslivet, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saavuttaa työelämän edellyttämät perustaidot.

Tiedolliset: Opiskelija tuntee kielen perusrakenteita, keskeistä sanastoa ja yleiskieltä sekä tutustuu oman ammattialansa sanastoon pystyäkseen ymmärtämään vaikeahkoakin tekstiä sekä kommunikoimaan kirjallisesti ja suullisesti erilaisissa tilanteissa.

Taidolliset: Opiskelija kehittää yleiskielen hallintaa ja siten kykyään viestiä kirjallisesti ja suullisesti erilaisissa tilanteissa sekä ymmärtää ruotsinkielistä vaativaakin tekstiä.

Asenteelliset: Opiskelijalla on myönteinen asenne kieltenoppimiseen ja hän ymmärtää kielitaidon merkityksen työelämän viestintätilanteissa. Opiskelija ymmärtää elinikäisen oppimisen merkityksen kehittäessään kielitaitoaan. Hän näkee kaksikielisyyden voimavarana ja ymmärtää vähemmistökielten aseman Suomessa.

Oppisisältö

Kielen keskeiset rakenteet ja sanasto, tekstejä, suullisia- ja kirjallisia harjoituksia, apuneuvojen, kuten sanakirjan ja kieliopin käyttäminen opiskelun apuna

Esitiedot

Peruskoulun ruotsinkielen (A- tai B-kieli) ja ammattioppilaitoksen ruotsinkielen oppimäärä tai vastaavat tiedot ja taidot

Opiskelumenetelmät

Kommunikatiivinen kieltenoppiminen, parityöt, ryhmätyöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen sekä itsenäinen opiskelu

Oppimateriaali

Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Tentit, jatkuva näyttö sekä suoritettut koti- ja etätehtävät.

IYY11311

Tillämpningar av fackspråket, 2 ov

Oppimistavoitteet

Tavoitteena on ammatillisen kielitaidon kehittäminen. Opiskelija syventää omaa kielitaitoaan ja on sen aktiivinen kehittäjä. Opiskelija perehtyy oman ammattialansa kirjalliseen ja suulliseen viestintään ja kehittää kykyään viestiä erilaisissa ammatillisissa tilanteissa.

Tiedolliset: Opiskelijalla on riittävät tiedot pystyäkseen ymmärtämään oman ammattialansa tekstejä ja puhetta sekä kommunikoimaan suullisesti ja kirjallisesti työelämän viestintätilanteissa.

Taidolliset: Opiskelija pystyy selviytymään ammattialansa viestintätilanteista ja ymmärtämään vaativaakin oman alansa tekstiä sekä pystyy käyttämään ruotsia hankkiessaan tietoa opiskelujensa aikana tai työelämässä. Opiskelija kehittää niin yleiskielen taitoaan kuin ammattialalla tarvittavaa kielitaitoa ja sille ominaista tapaa viestiä.

Asenteelliset: Opiskelijalla on myönteinen asenne kieltenoppimiseen ja hän ymmärtää kielitaidon merkityksen työelämän viestintätilanteissa. Opiskelija ymmärtää elinikäisen oppimisen merkityksen kehittäessään kielitaitoaan. Hän näkee kaksikielisyyden voimavarana ja ymmärtää vähemmistökielten aseman Suomessa.

Oppisisältö

Oppisisällöt integroidaan omaan ammattialaan – tekstejä, suullisia ja kirjallisia harjoituksia, työelämän viestintätilanteita.

Esitiedot

Lukion oppimäärä, Kommunikation inom arbetslivet tai vastaavat tiedot ja taidot.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset, parityöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen sekä itsenäinen opiskelu.

Oppimateriaali

Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Kirjalliset tentit, jatkuva näyttö, kuullunymmärtämisen koe, suullinen näyttö suoritettut koti- ja etätehtävät.

IYY11312

Avancerad facksvenska, 2 ov

Kieli valitaan 1 - 2 opiskeluvuoden aikana opiskelijoiden toiveiden ja ammattikorkeakoulun järjestämismahdollisuuksien pohjalta.

Oppimistavoitteet

Tavoitteena on ammatillisen kielitaidon syventäminen hankkimalla valmiuksia työelämän vaativimpiin tilanteisiin.

Tiedolliset: Opiskelija kehittää kieliopintojen aikana oman ammattialansa terminologian tuntemusta sekä sille ominaista tapaa viestiä. Opiskelija syventää tietoaan pystyäkseen ymmärtämään oman ammattialansa vaikeita tekstejä sekä tehokkaasti kommunikoimaan suullisesti ja kirjallisesti työelämän erilaisissa viestintätilanteissa.

Taidolliset. Opiskelija pystyy mahdollisimman hyvin selviytymään ammattialansa viestintätilanteissa sekä ymmärtämään ja itse tuottamaan oman ammattialansa vaativiakin tekstejä.

Asenteelliset: Opiskelijalla on myönteinen asenne kielenoppimiseen ja hän on oman kielitaitonsa aktiivinen kehittäjä. Opiskelija ymmärtää elinikäisen oppimisen merkityksen kehittäessään kielitaitoaan. Hän näkee kaksikielisuuden voimavarana ja ymmärtää vähemmistökielten aseman Suomessa.

Oppisisältö

Oppisisällöt integroidaan omaan ammattialaan – tekstejä, suullisia ja kirjallisia harjoituksia, työelämän viestintätilanteita.

Esitiedot

Tillämpningar av fackspråket –opintokokonaisuus.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset, parityöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen sekä itsenäinen opiskelu.

Oppimateriaali

Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Kirjalliset tentit, jatkuva näyttö, kuullunymmärtämisen koe, suullinen näyttö, suoritettut koti- ja etätehtävät.

YYY11321

Working English, 3 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saavuttaa perustaidot, jotka ovat pohjana hänen kehittäessään kykyään viestiä erilaisissa tilanteissa.

Tiedolliset: Opiskelija tuntee kielen keskeisimmät rakenteet yleiskielen ja oman ammattialansa keskeistä sanastoa pystyäkseen ymmärtämään oman ammattialansa tekstiä ja normaalityyppistä puhetta sekä kommunikoimaan suullisesti ja kirjallisesti.

Taidolliset: Opiskelija hallitsee yleiskielen ja hänellä on taito viestiä kirjallisesti ja suullisesti erilaisissa tilanteissa sekä ymmärtää englanninkielistä vaativaakin tekstiä.

Asenteelliset: Opiskelija on halukas jatkuvasti parantamaan kielitaitoaan myös oma-aloitteisesti ja valmis varaamaan aikaa sekä työskentelemään paremman kielitaidon saavuttamiseksi. Hän ymmärtää kielitaidon ja kansainvälisyyden merkityksen työelämän viestintätilanteissa.

Oppisisältö

Kielen keskeiset rakenteet ja sanasto, opiskelijan oman ammattialan tekstejä ja sanastoa, suullisia ja kirjallisia rakenne- ja tilanepohjaisia harjoituksia, kuunteluharjoituksia, apuneuvoja, kuten sanakirjojen ja kieliopin käyttäminen opiskelun apuna.

Esitiedot

Peruskoulunenglanninkielen (A-tai B-kieli) ja ammattioppilaitoksen englanninkielen oppimäärä tai vastaavat tiedot ja taidot.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset, parityöt, itsenäinen opiskelu, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen.

Oppimateriaali

Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Kirjalliset tentit, jatkuva näyttö, kuullunymmärtämisen koe, suullinen näyttö, suoritettut koti- ja etätehtävät. Numeerinen arviointi.

IYY11321
Professional English, 3 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija syventää omaa kielitaitoaan ja on sen aktiivinen kehittäjä. Hän ymmärtää oman ammattialan vaativiakin tekstejä ja puhetta sekä pystyy selviytymään suullisesti ja kirjallisesti työelämän eri tilanteissa englannin kielellä.

Tiedolliset: Opiskelijalla on riittävät tiedot pystyäkseen ymmärtämään oman ammattialan tekstejä ja puhetta sekä tehokkaasti kommunikoidaan suullisesti ja kirjallisesti erilaisissa työelämän tilanteissa.

Taidolliset: Opiskelija selviytyy vaivatta suullisesti ja kirjallisesti oman ammattialan eri tilanteissa ja pystyy omaksumaan englannin kielellä kirjoitettua tietoa.

Asenteelliset: Opiskelija on halukas jatkuvasti parantamaan kielitaitoaan myös oma-aloitteisesti ja valmisvaraamaan aikaa sekä työskentelemään paremman kielitaidon saavuttamiseksi. Hän ymmärtää kielitaidon ja kansainvälisyyden merkityksen työelämän viestintätilanteissa.

Oppisisältö

Oppisisällöt integroidaan omaan ammattialaan – tekstejä, suullisia ja kirjallisia harjoituksia, työelämän viestintätilanteita.

Esitiedot

Lukion oppimäärä tai Working English tai vastaavat tiedot ja taidot.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset, parityöt, itsenäinen opiskelu, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen.

Oppimateriaali

Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Kirjalliset tentit, jatkuva näyttö, kuullunymmärtämisen koe, suullinen näyttö, suoritettua koti- ja etätehtävät. Numeerinen arviointi.

IYY11323
Professional English Follow Up, 2 ov

Oppimistavoitteet

Tavoitteena on ammatillisen kielitaidon kehittäminen. Opiskelija syventää omaa kielitaitoaan ja on sen aktiivinen kehittäjä. Opiskelija ke-

hittää kykyään viestiä erilaisissa ammatillisissa tilanteissa.

Tiedolliset: Opiskelija syventää Professional English –kurssilla hankkimiaan taitoja pystyäkseen selviytymään työelämän viestintätilanteista. Opiskelija tiedostaa ja ymmärtää oman ammattialansa viestinnän erityispiirteet.

Taidolliset: Opiskelija selviytyy hyvin ammattialansa viestintätilanteista sekä pystyy käyttämään englantia hankkiessaan tietoa opiskelujensa aikana jatyöelämässä. Opiskelija kehittää ammatillalla tarvittavaa kielitaitoa ja sille ominaista tapaa viestiä.

Asenteelliset: Opiskelija on halukas jatkuvasti parantamaan kielitaitoaan myös oma-aloitteisesti ja valmis varaamaan aikaa sekä työskentelemään paremman kielitaidon saavuttamiseksi. Hän ymmärtää kielitaidon ja kansainvälisyyden merkityksen työelämässä.

Oppisisältö

Kielen rakenteiden kertausta. Oman ammattialan viestintätilanteita simuloivia tekstejä ja suullisia harjoituksia.

Esitiedot

Professional English.

Opiskelumenetelmät

Kommunikatiivinen kielen oppiminen, parityöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, koti- ja etätehtävät.

Oppimateriaali

Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Kirjallinen tentti, suullinen näyttö, etätehtävät, jatkuva näyttö. Numeerinen arviointi.

IYY11322
Advanced Professional English, 2 ov

Oppimistavoitteet

Tavoitteena on ammatillisen kielitaidon kehittäminen. Opiskelija syventää omaa kielitaitoaan ja on sen aktiivinen kehittäjä. Opiskelija kehittää kykyään viestiä erilaisissa ammatillisissa tilanteissa.

Tiedolliset: Opiskelija kehittää Professional English –kurssilla hankkimiaan taitoja pystyäkseen selviytymään hyyintyöelämän viestintätilanteista. Opiskelija tiedostaa ja ymmärtää oman ammattialansa viestinnän erityispiirteet.

Asenteelliset: Opiskelija on halukas jatkuvasti parantamaan kielitaitoaan myös oma-aloitteisesti ja valmis varaamaan aikaa sekä työskentelemään paremman kielitaidon saavuttamiseksi. Hän ymmärtää kielitaidon ja kansainvälisyyden merkityksen työelämässä..

Taidolliset: Opiskelija selviytyy hyvin ammatilansa viestintätilanteista sekä pystyy käyttämään englantia hankkiessaan tietoa opiskelujensa aikana jatyöelämässä. Opiskelija kehittää ammatillalla tarvittavaa kielitaitoa ja sille ominaista tapaa viestiä.

Oppisisältö

Oman ammattialan viestintätilanteita simuloivia tekstejä jasuullisia harjoituksia; teknisen dokumentoinnin harjoituksia.

Esitiedot

Professional English.

Opiskelumenetelmät

Kommunikatiivinen kielen oppiminen, parityöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, koti- ja etätehtävät.

Oppimateriaali

Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Kirjallinen tentti, suullinen näyttö, etätehtävät, jatkuva näyttö. Numeerinen arviointi.

YYY11330

Valinnainen vieras kieli, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija täydentää valintansa mukaan joko englannin tai ruotsin kielen ammatillista osaamistaan tai opiskelee kokonaan uutta vierasta kieltä.

Oppisisältö

Kieli valitaan 1. - 2. opintovuoden aikana opiskelijoiden toiveiden, lähtötason ja ammattikorkeakoulun järjestämismahdollisuuksien pohjalta. Valintavaihtoehdot ovat seuraavat:

- 2.vieras kieli, alkeet, katso YYY11331
- 2.vieras kieli, työelämäkielen perusteet, katso YYY11332
- 2.vieras kieli, koulutusalan sovellukset, alakohtainen sisältö, katso IYY11331
- Professional English Follow Up, alakohtainen sisältö, katso IYY11323

- Advanced Professional English, alakohtainen sisältö, katso IYY11322
- Avancerad facksvenska, alakohtainen sisältö, katso IYY11312

YYY11331

2. vieras kieli, alkeet, 2 ov

Kieli valitaan 1. – 2. opiskeluvuoden aikana opiskelijoiden toiveiden ja ammattikorkeakoulun järjestämismahdollisuuksien pohjalta.

Oppimistavoitteet

Opintojakson tavoitteena on kielen perusvalmiuksien hankkiminen.

Tiedolliset: Opiskelija tuntee kielen keskeisintä sanastoa ja lauseenmuodostusta .

Asenteelliset: Opiskelijalla on myönteinen asenne opiskeltavaa kieltä ja sen edustamaa kulttuuria kohtaan ja hän motivoituu kehittämään kielitaitoaan edelleen.

Taidolliset: Opiskelijalla onvalmiudet selviytyä arkielämän perustilanteissa kyseisellä kielellä jataito hyödyntää osaamistaan kielitaitonsa ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi.

Oppisisältö

Lauseenmuodostuksen alkeet, keskeistä sanastoa, tekstin ymmärtämistä ja puheen aktivoimista.

Esitiedot

Opintokokonaisuus on tarkoitettu vasta-alkajille.

Opiskelumenetelmät

Luennot, parityöt, ryhmätyöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen opiskelu ja kotitehtävät.

Oppimateriaali

Kirja tai opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Tentit, jatkuva näyttö sekä koti- ja etätehtävät.

YYY11332

2. vieras kieli, työelämäkielen perusteet, 2 ov

Kieli valitaan 1. – 2. opiskeluvuoden aikana opiskelijoiden toiveiden, lähtötason ja ammattikorkeakoulun järjestämismahdollisuuksien pohjalta.

Oppimistavoitteet

Opiskelijalla on valmiudet, joiden avulla hän pystyy kehittämään kielitaitoaan myös ammattiin liittyvissä tilanteissa.

Tiedolliset: Opiskelija tuntee kielen perusrakenteita, keskeistä sanastoa ja yleiskieltä, tutustuu mahdollisuuksien mukaan oman ammattialansa sanastoon ja oppii kommunikoidaan kirjallisesti ja suullisesti erilaisissa tilanteissa. Opiskelija on tietoinen suomalaisen ja kohdekielen edustaman kulttuurin eroista.

Asenteelliset: Opiskelijalla on myönteinen asenne opiskeltavaa kieltä ja sen edustamaa kulttuuria kohtaan ja hän motivoituu kehittämään kielitaitoaan edelleen.

Taidolliset: Opiskelija kehittää yleiskielen hallintaa ja siten kykyään viestiä kirjallisesti ja suullisesti työelämään liittyvissä arkitilanteissa sekä ymmärtää sanakirjan avulla myös oman ammattialansatekstiiä.

Oppisisältö

Kielen keskeiset rakenteet ja sanasto, tekstejä, suullisia- ja kirjallisia harjoituksia, apuneuvojen, kuten sanakirjan ja kieliopin käyttäminen opiskelun apuna

Esitiedot

Toinen vieras kieli, alkeet – opintojakso, peruskoulunoppimäärä tai vastaavat taidot ja tiedot

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset, parityöt, ryhmätyöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen ja itsenäinen opiskelu.

Oppimateriaali

Kirjatai opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Tentit, jatkuva näyttö ja suoritettut koti- ja etätehtävät

IYY11331

2. vieras kieli, koulutusalan sovellukset, 2 ov

Oppimistavoitteet

Tavoitteena on ammatillisen kielitaidon kehittäminen. Opiskelija syventää omaa kielitaitoaan ja on sen aktiivinen kehittäjä. Opiskelija perehtyy oman ammattialansa kirjalliseen ja suulliseen viestintään ja kehittää kykyään viestiä erilaisissa ammatillisissa tilanteissa.

Tiedolliset: Opiskelija kehittää kieliopin aikanan niin yleiskielen taitoaan kuin ammattialalla tarvittavaa kielitaitoa ja sille ominaista tapaa viestiä. Opiskelijalla on riittävät tiedot pystyäksään ymmärtämään oman ammattialansa tekstejä ja puhetta sekä kommunikoidaan suullisesti ja kirjallisesti työelämän viestintätilanteissa. Opiskelija lisää tuntemustaan koulutusalan työelämän toimintatavoista kyseisissä maissa sekä kulttuurisista erityispiirteistä.

Asenteelliset: Opiskelijalla on myönteinen asenne opiskeltavaa kieltä ja sen edustamaa kulttuuria kohtaan. Opiskelija haluaa olla oman kielitaitonsa aktiivinen kehittäjä.

Taidolliset: Opiskelija pystyy selviytymään ammattialansa viestintätilanteista, ymmärtää ammattialansa terminologiaa sisältäviä tekstejä sekä pystyy käyttämään kyseistä kieltä hankkiessaan tietoa opiskelujensa aikana/työelämässä.

Oppisisältö

Oppisisällöt integroidaan omaan ammattialaan – tekstejä, suullisia ja kirjallisia harjoituksia, työelämän viestintätilanteita.

Esitiedot

Lukion oppimäärä tai vastaavat tiedot ja taidot.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset, parityöt, aktiivinen osallistuminen kontaktiopetukseen, itsenäinen opiskelu.

Oppimateriaali

Opettajan toimittama materiaali.

Oppimisen arviointi

Kirjalliset tentit, jatkuva näyttö, kuullunymmärtämisen koe, suullinen näyttö, suoritettut koti- ja etätehtävät

Tietojenkäsittely

Oppimistavoitteet

Tietojenkäsittelyn perusopinnojen tavoitteena on, että opiskelija tutustuu ammatikorkeakoulun tietokonejärjestelmään ja tietoverkkoihin ja osaa käyttää tärkeimpiä yleisiä sovellusohjelmia, joita opiskelun aikana tarvitaan. Lisäksi opiskelija ymmärtää verkkosivujen ja tietokoneohjelmien kirjoittamisen perusteet.

YYY11401
Tietojenkäsittelyn perusteet, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa itsenäisesti käyttää mikrotietokonetta opiskelun apuvälineenä.

Oppisisältö

Tietokonelaitteiston käyttö, rakenne ja toimintaperiaatteet. Ammattikorkeakoulun käyttöjärjestelmien sekä verkkoympäristön peruseriaatteet. MS Wordin, MS Excelin, WebCT:n ja sähköpostin käytön perusteet sekä eri ohjelmien yhdistetty käyttö.

Oppimateriaali

Opintojakson aikana jaettava materiaali. Muu opettajan ilmoittama materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11401
Ohjelmoinnin perusteet, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee nykyaikaisen ohjelmistoprosessin ja hallitsee lausekielisen ohjelmoinnin periaatteet. Ensisijaisena tavoitteena on oppia ohjelmoimaan jollakin modernilla työvälineellä ja oppia soveltamaan oppimaansa lausekieltä sekä merkittävimpiä kirjasto-ohjelmia, esim. matematiikkakirjastoja.

Oppisisältö

C-kielen rakenne, käskykanta ja ohjausrakenteet, merkkijonot, taulukot, funktiot ja direktiivit. Standardi- ja valmiskirjastojen käyttö ongelmanratkaisussa. Ohjelmiston, tietokonelaitteiston ja käyttöjärjestelmän sovittaminen ja vaikutus ohjelmiston kehitykseen.

Esitiedot

Tietojenkäsittelyn perusteet tai ammattioppilaitoksen tietotekniikka.

Oppimateriaali

Silander, Simo, S-ohjelmointi, SATKU.
Perry P. & Potts S. C-ohjelmointi -teho kurssi, Suomen ATK-kustannus.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset tietokone luokassa, itseenäiset suunnittelu- ja ohjelmointiharjoitukset.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

YYY11402
Tietoverkot, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa hahmottaa tietoverkkojen rakenteen muodostumisen, hallitsee internetin käytön sekä osaa tuottaa dokumentteja internetiin.

Oppisisältö

Tietoverkko ja sen rakenne, internetin peruskäyttö, sähköinen viestintä, digitaalinen kuvankäsittely, www-työvälineiden käyttö. Opintojakson aikana opiskelija tekee omat kotisivunsa ja oppii sivujen rakentamisen ja ylläpidon periaatteet.

Esitiedot

Tietojenkäsittelyn perusteet

Oppimateriaali

Opintojakson www-sivut.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset tai harjoitustyö.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

Matematiikka

Oppimistavoitteet

Matematiikan opetuksen tavoitteena on antaa opiskelijalle hänen opiskelussaan ja työssään tarvitsemat matemaattiset valmiudet. Useimmissa ammattialoissa tarvitaan matematiikkaa erilaisten laskentatehtävien suoritukseen, jolloin matemaattisten menetelmien sujuva käyttö edellyttää matemaattisten perusteiden ymmärtämistä.

Opiskelijan pitää valmistuttuaan osata soveltaa matematiikkaa oman alansa tehtäviin, pystyä lukemaan alansa kirjallisuutta ja yleensäkin matematiikan käsitteitä käyttävää tekstiä sekä kommunikoidaan muiden samoissa tehtävissä olevien kanssa. Tekniikan käyttämien matemaattisten menetelmien jonkinasteinen tuntemus kuuluu insinööritä vaadittavaan tietämyk-

seen. Insinööriellä pitäisi olla valmistuttuaan myös matematiikan osalta sellainen koulutus, että hänet luokitellaan korkeakoulututkinnon suorittaneeksi ja katsotaan myös ulkomaisissa tehtävissä riittävän päteväksi.

IYY11510

Algebra ja geometria, 2 ov

Oppimistavoitteet

Ammattioppilaitoksesta valmistuneen opiskelijan algebrallisten ja geometrinen perusvalmiuksien saattaminen lukion yleisen matematiikan tasolle.

Oppisisältö

Yhtälöryhmät, funktiot (polynomi-, murto-, potenssi-, eksponentti- ja logaritmfunktio), eksponentti- ja logaritmiyhtälöt, yhtälön graafinen ja numeerinen ratkaiseminen, tasogeometrian täydennys, tasovektorit, klassinen avaruusgeometria, trigonometriset funktiot.

Esitiedot

Ammattioppilaitoksen matematiikka.

Opiskelumenetelmät

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

Oppimateriaali

Majaniemi. Algebra I ja II. Kymdata.
Majaniemi. Geometria. Kymdata.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11503

Analyttinen geometria ja lineaarialgebra, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelijoiden algebrallisten ja geometrinen valmiuksien saattaminen insinööritasolle.

Oppisisältö

Trigonometriset kaavat ja yhtälöt, kompleksiluvut, toisen asteen tasokäyrät, determinantit ja

matriisilaskennan alkeet, epäyhtälöt ja lineaarinen optimointi, avaruusvektorit.

Esitiedot

Ammattioppilaitoksen ja lukion matematiikan tiedot.

Opiskelumenetelmät

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

Oppimateriaali

Majaniemi. Algebra I ja II. Kymdata.
Majaniemi. Geometria. Kymdata.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11504

Differentiaalilaskenta, 2 ov

Oppimistavoitteet

Differentiaalilaskennanperuskäsitteiden ja sovellusten selvittäminen ja laskennallisten valmiuksien kehittäminen.

Oppisisältö

Raja-arvo, jatkuvuus ja derivaatta, funktioiden derivoiminen, yhdistetty funktio ja käänteisfunktio, arkusfunktio ja hyperbelifunktio, differentiaali, funktioiden tutkiminen ja ääriarvosovellukset.

Esitiedot

Analyttinen geometria ja lineaarialgebra.

Opiskelumenetelmät

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

Oppimateriaali
Majaniemi, Matematiikka I ja II. Kymdata.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

IYY11505
Matemaattisten ohjelmistojen perusteet, 1 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija perehtyy numeerisiin ja symbolisiin matemaattisiin ohjelmistoihin sekä niiden käyttöön dokumenttien laadinnassa.

Oppisisältö
Yleiskatsaus mikroissa toimivista matematiikkaohjelmistoista, DERIVE- ja MATHCAD-ohjelmistojen käyttö matemaattisten ongelmien ratkaisemisessa. Koulutusohjelmakohtaisia sovelluksia.

Esitiedot
Tietojenkäsittelyn perusteet.

Opiskelumenetelmät
Lähiopetus (14 h) ryhmiin jaettuna PC-luokassa. Matemaattisten ohjelmistojen toimintojen esittely videoprojektorilla ja ohjattu tietokoneharjoittelu. Itsenäinen harjoitustöiden teko opettajan neuvossa. Itsenäinen ohjelmistoon perehtyminen ja harjoitustöiden teko lähituntien ulkopuolella. Kirjallisten selosteiden tulostaminen harjoitustöistä. Lähituntien vaihtoehtona voi olla itseopiskelu oppimateriaalin avulla, mikäli opiskelija hallitsee hyvin opintojaksoa edeltävän matematiikan.

Oppimateriaali
Niemi, H. MathCad-esimerkkejä.

Oppimisen arviointi
Tietokonetentti ja harjoitustyöt.

IYY11506
Integraalilaskenta, 2 ov

Oppimistavoitteet
Integraalilaskennan peruskäsitteiden ja sovellusten selvittäminen ja laskennallisten valmiuksien kehittäminen.

Oppisisältö
Integraalifunktio ja määrätty integraali, integroimiskaavat, integroimistekniikkaa, integraalilaskennan geometrisia ja teknisiä sovelluksia (mm. pinta-ala, tilavuus, kaaren pituus, vaipan

ala ja funktioiden keskiarvot), numeerinen integrointi, differentiaaliyhtälöiden alkeet ja numeerinen ratkaiseminen.

Esitiedot
Edellä mainitut matematiikan opintojaksot.

Opiskelumenetelmät
Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

Oppimateriaali
Majaniemi. Matematiikka I ja II. Kymdata.
Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja tentti.

IYY11511
Sarjat ja usean muuttujan funktiot, 2 ov

Oppimistavoitteet
Sarjojen käyttötaito likimääräislaskuissa. Usean muuttujan funktion käsitteen hahmottaminen ja käyttö sovelluksissa. Käyrien ja kolmiulotteisen avaruuden matemaattinen mallintaminen.

Oppisisältö
Lukujonot, diskreetit funktiot ja sarjaopin perusteet, potenssisarjat ja niiden sovelluksia, Fourier-sarjojen alkeet, analyyttinen avaruusgeometria, lineaarikuvaukset, usean muuttujan funktion differentiaalilaskentaa (mm. osittaisderivaatat, ääriarvot, käyrien sovitus).

Esitiedot
Edellä mainitut matematiikan opintojaksot.

Opiskelumenetelmät
Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla

itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

Oppimateriaali

Majaniemi.Matematiikka III. Kymdata.
Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11509

Tilasto- ja todennäköisyyslaskenta, 1 ov

Oppimistavoitteet

Tilasto- ja todennäköisyyslaskennan periaatteiden ymmärtäminen mm. havaintoaineiston hahmottamisessa, analysoinnissa ja mallintamisessa sekä laadunvalvonnassa.

Oppisisältö

Tilastollisen aineiston kerääminen, käsittely, esittely ja johtopäätösten teko. Indeksien laskeminen. Todennäköisyyden laskusäännöt ja TN-jakautumia.

Esitiedot

Edellä mainitut matematiikan opintojaksot.

Opiskelumenetelmät

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Oleellisena osana oppimista ovat kuitenkin oppitunneilla käsiteltävät harjoitustehtävät sekä itsenäisesti suoritettavat kotitehtävät. Pelkkä oppituntien seuraaminen ja sisällön painaminen mieleen ei riitä. Käytännössä omakohtainen pohdiskelu toteutuu parhaiten suorittamalla itsenäisesti kotitehtäviä, jotka ratkaistaan ja selitetään oppitunneilla.

Oppimateriaali

Majaniemi.Matematiikka IV. Kymdata.
Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

Luonnontieteet

Oppimistavoitteet

Opiskelija saa laaja-alaisen kuvan tekniikan perustana olevasta luonnontieteellisestä teoriajärjestelmästä. Opiskelija omaksuu luonnontieteellisen ajattelutavan ja harjaantuu sen avulla

ratkaisemaan ongelmia. Opiskelija saa tarpeellisen luonnontieteellisen tietoperustan, mikä mahdollistaa menestymisen ammattiaineiden opinnoissa, sekä elinikäisen oppimisen periaatteen mukaisesti antaa riittävän lähtötason myöhemmälle jatko- tai itseopiskelulle.

IYY11614

Mekaniikka, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee klassisen mekaniikan peruskäsitteet, ymmärtää Newtonin lakien ja mekaniikan säilymlakien fysikaalisen sisällön sekä osaa soveltaa niitä. Opiskelijalle muodostuu yleisnäkemyksiä fysiikasta tieteenä.

Oppisisältö

Nopeus, kiihtyvyys, Newtonin lait, liikemäärä, energia, mekaniikan säilymlait, ympyrä- ja pyörimisliike, gravitaatio, tasapaino, kimmo-teoria ja virtausdynamiikka.

Esitiedot

Ammattioppilaitosten fysiikka tai lukion fysiikan yleinen oppimäärä.

Opiskelumenetelmät

Oppitunnit, joilla käsitellään aihepiirin fysikaalisia teorioita, esimerkkejä ja sovelluksia. Lisäksi itsenäisesti suoritettavat harjoitustehtävät.

Oppimateriaali

Pentti Inkinen ja Jukka Tuohi. Momentti 1, luvut 1 – 13.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11615

Termodynamiikka, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy lämpöenergiaan ja aineiden lämpötilasta riippuviin ominaisuuksiin erityisesti energian kannalta tarkasteltuna.

Oppisisältö

Lämpökapasiteetit, olomuodon muutokset, ilman kosteus, lämmön siirtyminen, lämpösäteily, termodynamiikan pääsäännöt ja kierto-prosessit.

Esitiedot

Ammattioppilaitosten fysiikka tai lukion fysiikan yleinen oppimäärä.

Opiskelumenetelmät

Oppitunnit, joilla käsitellään aihepiirin fysikaalisia teorioita, esimerkkejä ja sovelluksia. Lisäksi itsenäisesti suoritettavat harjoitustehtävät.

Oppimateriaali

Pentti Inkinen ja Jukka Tuohi. Momentti 1, luvut 14 – 17.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11616

Sähkö ja magnetismi, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee sähköstaatiikan suureet ja lainalaisuudet, ymmärtää sähkön, magnetismin ja sähkömagnetismin olemuksen.

Oppimisisältö

Sähköstaattinen, tasavirran fysikaalinen perusta, magnetismi, induktio, vaihtosähkön fysikaalinen perusta.

Esitiedot

Mekaniikka

Opiskelumenetelmät

Oppitunnit, joilla käsitellään aihepiirin fysikaalisia teorioita, esimerkkejä ja sovelluksia. Lisäksi itsenäisesti suoritettavat harjoitustehtävät.

Oppimateriaali

Mikko Mäkelä, Riitta Mäkelä ja Olavi Siltanen. Insinööriopintujen fysiikka 2, luvut 14 – 18.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11604

Aalto- ja atomifysiikka, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee värähdys- ja aaltoliikkeen perusteet, ymmärtää atomaaristen ilmiöiden olemuksen ja osaa soveltaa tietämystään aalto- ja atomifysiikan ilmiöihin. Opiskelija asennoituu vastuullisesti radioaktiivisuuteen.

Oppimisisältö

Vaimenematon ja vaimeneva värähtely, aaltoliike, äänioppi, sähkömagneettinen värähtely ja sen synnyttämä aaltoliike, optiikan perusilmiöt, interferenssi ja diffraktio, fotometria, kvantti-

fysiikan perusteet, fotonit, Bohrin atomimalli, atomifysiikan sovelluksia, atomiytimet, radioaktiivinen säteily ja sen sovellukset, ydinenergia.

Esitiedot

Mekaniikka, Sähkö ja magnetismi.

Opiskelumenetelmät

Oppitunnit, joilla käsitellään aihepiirin fysikaalisia teorioita, esimerkkejä ja sovelluksia. Lisäksi itsenäisesti suoritettavat harjoitustehtävät.

Oppimateriaali

Mikko Mäkelä, Riitta Mäkelä ja Olavi Siltanen. Insinööriopintujen fysiikka 2, luvut 19 – 26.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY11610

Fysiikan peruslaboraatiot, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy fysiikan perusilmiöihin laboratorioissa suoritettavien mittausten ja näihin liittyvien analyysien kautta. Opiskelija oppii raportoimaan mittaukset kirjallisesti ja arvioimaan mittausten tarkkuutta laskennallisesti. Opiskelija tiedostaa, että fysikaaliset ilmiöt ovat tekniikan perusta ja suhtautuu kriittisesti mittaustuloksiin.

Oppimisisältö

Muutamien opiskelijan ryhmissä tehdään mittauksia, jotka liittyvät mekaniikan, termodynamiikan ja sähköfysiikan perusilmiöihin. Mittauksista kirjoitetaan raportti, johon sisältyy työn teoria, mittaustulokset ja tulosten analysointi.

Esitiedot

Mekaniikka.

Opiskelumenetelmät

Mittaukset tehdään ryhmätyönä ja raportit kirjoitetaan itsenäisesti.

Oppimateriaali

Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi

Arvosana määräytyy arvosteltavien raporttien ja kirjallisen kokeen perusteella.

IYY11611
Modernin fysiikan laboraatiot, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy fysikaalisiin ilmiöihin, jotka liittyvät aaltoliikkeeseen, atomi- ja ydinfysiikkaan sekä tutustuu nykyaikaiseen mittaus- ja tiedonkeruutekniikkaan. Opiskelija syventää osaamistaan kirjallisessa raportoinnissa ja virheen arvioinnissa. Opiskelija ymmärtää, että atomitasolla tapahtuvat ilmiöt ovat mukana nykutekniikassa ja jokapäiväisessä elämässä.

Oppimisisältö

Muutaman opiskelijan ryhmissä tehdään mittauksia, jotka liittyvät aalto-, atomi- ja ydinfysiikkaan. Mittauksista kirjoitetaan raportti, johon sisältyy työn teoria, mittauksien tulosten analysointi.

Esitiedot

Fysiikan peruslaboraatiot.

Opiskelumenetelmät

Mittaukset tehdään ryhmätyönä ja raportit kirjoitetaan itsenäisesti.

Oppimateriaali

Opettajien valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi

Arvosana määräytyy arvosteltavien raporttien ja kirjallisen kokeen perusteella.

IYY11609
Kemia ja ympäristö, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tutustuu kemian peruskäsitteisiin ja tiedostaa kemian merkityksen ympäristökysymyksissä.

Oppimisisältö

Aineen rakenne, olomuodot, ainemäärän käsite, kemiallinen reaktio, liuos- ja sähkökemian peruskäsitteet. Sovelluksia erityisesti energiantuotantoon ja sen ympäristövaikutuksiin.

Opiskelumenetelmät

Luennot ja harjoitukset.

Oppimateriaali

Antila ym. Tekniikan kemia. Edita.

Oppimisen arviointi
Tentti.

AMMATILLISET PERUSOPINNOT

Sähkölaitteiden suunnittelu

Oppimistavoitteet

Sähkölaitteiden suunnittelun modulissa on tavoitteena perehtyä sähkösuunnittelun apuvälineisiin ja suunnittelua ohjaaviin määräyksiin sekä turvallisuusasioihin. Modulissa opitaan sekä ymmärtämään että itsenäisesti tekemään sähköalaan liittyviä dokumentteja, käyttämään suunnittelussa tietokonepohjaisia apuvälineitä, ottamaan huomioon tuotekehityksen ja tuotantotekniikan mahdollisuudet ja rajoitukset sekä soveltamaan turvallisuusmääräyksiä suunnittelussa. Opintojaksokokonaisuus antaa käytännön perusvalmiudet sekä sähkö- että automaatioalan suunnitteluun sekä työelämässä että ammattiaineissa.

IST12101
Teknillinen piirustus, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija oppii ymmärtämään ja lukemaan teknillisiä piirustuksia ja opintojakson suorittuessaan opiskelija omaa valmiudet erilaisten yksinkertaisten teknisten piirustusten laatimiseen.

Oppimisisältö

Perustiedot sähkö-, rakennus-, koneenrakennus-, LVI-, säätö-, automatiikka-, prosessitekniikka- ja ATK -alojen piirustuksista. Symbolien ja piirustustekniikan perusteiden hallinta.

Esitiedot

Opintojakso ei vaadi muita opintojaksoja esitietoina.

Opiskelumenetelmät

Luennot ja harjoitukset.

Oppimateriaali

Sähköpiirustuskirja, Suomen Sähkö- ja Teleurakoitsijaliitto ry, 1999.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IST12102
Sähköpiirustus, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy sähköalan piirustuksiin niin, että osaa valita eri tarpeisiin sopivan esitustavan ja menetelmän piirustusten tekemiseen ja opintojakson suoritettuaan opiskelija omaa valmiudet erilaisten yksinkertaisten sähköpiirustusten laatimiseen.

Oppisisältö

Perustietojen kertaus- ja syventäminen sähkö-, rakennus-, LVI-, säätö-, automaatio-, prosessitekniikka- ja ATK -alojen piirustuksiin. Annetaan käsitys tietokoneohjelmien käyttömahdollisuuksista sähkösuunnittelussa.

Esitiedot

Teknillinen piirustus.

Opiskelumenetelmät

Luennot ja harjoitukset.

Oppimateriaali

Sähköpiirustuskirja, Suomen Sähkö- ja Teleuraikoitsijaliitto ry, 1999.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

ISY12102
Sähkötyöturvallisuus, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee sähkötöihin liittyvät vaarat ja turvallisuussäännökset sekä oppii huolehtimaan työturvallisuudesta laboratorioissa, sähkötöissä ja sähkötöiden suunnittelussa sekä toimimaan oikein sähkötapaturman sattuessa.

Oppisisältö

Sähkön vaarallisuus, sähkötapaturmien syyt ja toiminta sähkötapaturman sattuessa. Sähkötöissä noudatettavat määräykset ja turvallisuusohjeet. Kosketusjännitesuojaus ja maadoitusjärjestelmät erilaisissa sähköverkoissa. Ensiapu sähkötapaturmassa.

Esitiedot

Opintojakso ei vaadi muita opintojaksoja esitietoina.

Opiskelumenetelmät

Luennot sekä hätäensiapukoulutus.

Oppimateriaali

Sähköturvallisuusmääräykset, A1-93, Sähkötar-
kastuskeskuksen julkaisu.

Sähkölaboratorion yleiset työskentelyohjeet.

Oppimisen arviointi

Osallistuminen pakolliseen hätäensiapukoulu-
tukseen ja tentti. Opintojakson hyväksytty
suoritus on edellytyksenä laboraatioiden suo-
rittamiselle sähkölaboratorioissa.

IST12105
Tietokoneavusteinen sähkösuunnittelu, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy mikrotietokoneissa toimi-
viin suunnittelun CAD-järjestelmiin, niiden
ominaisuuksiin ja käyttömahdollisuuksiin.
Opintojakson suoritettuaan opiskelijalla on
valmiudet erilaisten yksinkertaisten sähköpii-
rustusten laatimiseen CAD-järjestelmällä.

Oppisisältö

Harjoitustöitä tekemällä opitaan suunnittele-
maan ja piirtämään sähkö- ja automaatioalan
yleiskaavioita ja samalla perehdytään CAD-jär-
jestelmien toimintoihin.

Esitiedot

Sähköpiirustus

Opiskelumenetelmät

Työskentely työasemilla ja harjoitustyöt.

Oppimateriaali

Opetusmoniste, Sähköpiirustuskirja, SSUL ry,
1999.

Oppimisen arviointi

Harjoitustyöt ja tentti.

IST12106
Sähkösuunnittelun sovelluksia, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelijalla on valmiudet laatia itsenäisesti
erilaisia sähkö- ja automaatioalan piirustuksia.

Oppisisältö

Harjoitustöitä tekemällä opitaan suunnittele-
maan ja piirtämään sähkö- ja automaatioalan

toimintaa kuvaavia kaavioita ja muuta sähköteknistä dokumentaatiota.

Esitiedot

Tietokoneavusteinen sähkösuunnittelu.

Opiskelumenetelmät

Työskentely työasemilla ja harjoitustyöt.

Oppimateriaali

Opetusmoniste, Sähköpiirustuskirja, SSUL ry, 1999.

Oppimisen arviointi

Harjoitustyöt ja tentti.

IST12107

Tuotekehitys ja tuotantotekniikka, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää tuotekehitysprosessin, teknologian kehityksen ja tuotteiden kehittämisen jatkuvana toimintana sekä tunnistaa sen menestystekijät.

Oppisisältö

Luovuus, tuotteiden menestystekijät, tuotekehityksen informaatiolähteet, tuotekehitysprosessi, muotoilu, concurrent design, tuotekehitysprojehtin vaiheet ja tulosten suojaaminen. Tuotantotekniikan ja -mahdollisuuksien huomioiminen tuotekehityksessä.

Esitiedot

Opintojakso ei vaadi muita opintojaksoja esitietoina.

Opiskelumenetelmät

Luennot ja harjoitukset.

Oppimateriaali

Välimaa. Tuotekehitys.

Jaakkola & Tunkelo. Tuotekehitys - ideoista markkinoille.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

ISA12103

Sähköjärjestelmien simulointi, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy sähköjärjestelmän mallintamisen menetelmiin ja malleilla suoritettaviin simuloointeihin. Opiskelija oppii käyttämään transienttisimulointiohjelmistoa sekä tutustuu

sen ominaisuuksiin ja käyttöön sähköisten ilmiöiden analysoinnissa.

Oppisisältö

Simulointiharjoituksia tekemällä tutustutaan sähköjärjestelmien komponenttien toimintaan muutostilanteissa. Harjoitustyönä mallinnetaan suppeita järjestelmiä, joiden toiminnasta on olemassa mittaustuloksia.

Esitiedot

Teoreettinen sähkötekniikka, automaatio- ja sähkövoimatekniikan perusteet.

Opiskelumenetelmät

Luennot, työasemaharjoitukset ja harjoitustyöt.

Oppimateriaali

Opetusmoniste.

Oppimisen arviointi

Työasemaharjoitukset ja henkilökohtaiset harjoitustyöt, joiden perusteella numeerinen arviointi

ISA12104

Sähköturvallisuusmääräykset (S1), 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saavuttaa tiedolliset valmiudet virallisen sähköturvallisuusmääräysten tuntemusta osoittavan tutkinnon läpäisemiseen (S1-tutkinto).

Oppisisältö

Lupa-asiat, nollaus, alle 1000V-järjestelmän suojamaadoitus, johdon mitoitus ja -suojaus, työturvallisuus sekä ilmajohtomääräykset.

Esitiedot

Sähkötyöturvallisuus.

Opiskelumenetelmät

Luennot ja harjoitustentit.

Oppimateriaali

Opetusmoniste.

Oppimisen arviointi

Harjoitustentit.

Teoreettinen sähkötekniikka

Oppimistavoitteet

Teoreettinen sähkötekniikan moduulin tavoitteena on, että opiskelija osaa ratkaista sähkö- ja magneettikenttien sekä sähkö- ja magneetti-
piirien suureita kussakin tapauksessa tarkoituk-
senmukaisella menetelmällä, ottaa huomioon
muutosilmiöiden ja moniaaltoisen sähkö- vai-
kutukset sekä osaa huomioda kulkuaaltojen
käyttäytymisen.

ISA12201

Tasavirtapiirit, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy sähkötekniikan perusilmi-
öihin ja suureisiin sekä staattisen sähkökentän
ja tasavirtapiirien laskentaan ja osaa soveltaa
opittuja menetelmiä yksinkertaisten tasavirta-
piirien ilmiöiden laskemiseen.

Oppisisältö

Staattisen sähkökentän ilmiöt ja suureet, eriste-
rakenteiden sähkölajuus, tasasähköpiirit, niihin
liittyvät suureet ja lait, virtapiirien kytkennät ja
laskentamenetelmät.

Esitiedot

Opintojakso ei vaadi muita opintojaksoja esi-
tietoina.

Opiskelumenetelmät

Luennot ja harjoitukset.

Oppimateriaali

Esala, H. Teoreettinen sähkötekniikka 1, ope-
tusmoniste 2000.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

ISA12202

Vaihtosähkö- ja magneetti- piirit, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy magnetismiin ja osaa rat-
kaista ja mitoittaa yksinkertaisia magneetti-
piirejä, tutustuu induktioilmiöön sekä vaihto-
sähkötekniikan perusteisiin ja osaa ratkaista
perustehtäviä vaihtosähköpiireissä.

Oppisisältö

Magnetismi ja sähkömagneettinen induktio,
suureet, lait ja laskentamenetelmät. Vaihtosäh-

kön kehittäminen, vaihtosähkösuureet. Resis-
tanssi, induktanssi ja kapasitanssi yksivaihei-
sissa vaihtosähköpiireissä.

Esitiedot

Tasavirtapiirit.

Opiskelumenetelmät

Luennot ja harjoitukset.

Oppimateriaali

Esala, H. Teoreettinen sähkötekniikka 1, ope-
tusmoniste 2000.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

ISA12203

Virtapiirien laskentamenetelmät, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija hallitsee vaihtovirtapiirien osoitin-
laskennan rutiininomaisesti, osaa soveltaa sitä
käytännön piireihin ja valita kuhunkin sovellu-
tukseen parhaan ratkaisumenetelmän, osaa käyt-
tää laskennassa hyväkseen PC-laskentaohjelmia.

Oppisisältö

Osoitinlaskenta, tehollisuus vaihtosähköpiireissä
sekä sarja- ja rinnakkaisresonanssi-
piirit ja niiden sovellukset. Silmukka-,
solmupiste-, superpositio- ja Theveninin
sekä Nortonin menetelmä. Neli- ja
kaksinaiset, vahvistimia sisältävät
piirit sekä symmetrinen ja epäsymmetrinen
kolmivaihejärjestelmä.

Esitiedot

Tasavirtapiirit, vaihtosähkö- ja magneetti-
piirit.

Opiskelumenetelmät

Luennot, laskuharjoitukset sekä PC-
harjoitukset.

Oppimateriaali

Verkkonen, V. Teoreettinen sähkötekniikka 2,
opetusmoniste 2003.

Oppimisen arviointi

Laskuharjoitukset, tentti sekä osallistuminen
PC-harjoituksiin.

ISY12204
Muutosilmiöt ja taajuusanalyysi, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa ratkaista ja ottaa huomioon sähköpiireissä esiintyviä muutosilmiöitä, perehtyy moniaaltoisen sähkönsäädelymenetelmiin ja kulkuaaltojen periaatteisiin sekä teoreettisen sähkötekniikan ongelmien ratkaisemiseen PC:n avulla.

Oppisisältö

Muutosilmiöitä tarkastellaan yksinkertaisissa tapauksissa differentiaaliyhtälön ratkaisuun perustuvilla menetelmillä ja monimutkaisempien piirien osalta Laplace -muunnoksiin perustuvilla menetelmillä. Moniaaltoisen sähkönsäädelytapauksessa opetellaan määrittämään yliaaltoja Fourier-sarjan avulla sekä määrittämään tehollisarvot ja tehot moniaaltoisissa tapauksissa. Kulkuaalto-osuudessa perehdytään epäjatkuuskohdissa ja mielivaltaisissa kuormissa tapahtuviin ilmiöihin. PC-harjoituksissa käydään läpi teoreettisen sähkötekniikan keskeiset laskentamenetelmien sovellukset.

Esitiedot

Tasavirtapiirit, vaihtosähkö- ja magneettipiirit sekä virtapiirien laskentamenetelmät.

Opiskelumenetelmät

Luennot, laskuharjoitukset sekä PC-harjoitukset.

Oppimateriaali

Verkkonen, V. Teoreettinen sähkötekniikka 3, opetusmoniste, 2003.

Oppimisen arviointi

Laskuharjoitukset, tentti sekä osallistuminen PC-harjoituksiin.

ISY12205
Sähkötekniikan laboraatiot, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tutustuu sähkötekniikan perusilmiöihin, mittausten menetelmiin ja komponentteihin. Laboraatioissa pyritään myös havainnollistamaan teorian mukaan käyttäytyvän ideaalisen piirin ja todellisen piirin eroja. Sähköturvallisuuden korostaminen on keskeisiä asioita laboraatio-opintojaksolla.

Oppisisältö

Ryhmätyönä toteutettuja laboratoriotöitä teoreettisen sähkötekniikan opintojaksojen keskeisistä aiheista: itseis- ja keskinäisinduktio, sähkökoneiden toimintaperiaatteet, kerrostuneet virrat ja jännitteet, muutosilmiöt RLC-piireissä, pulssin kulku ja heijastuminen siirtojohdossa, tehomittaukset.

Esitiedot

Tasa- ja vaihtosähköpiirit, sähkötyöturvallisuus sekä virtapiirien laskentamenetelmät.

Opiskelumenetelmät

Laboratoriotyöt 3-4 opiskelijan pienryhmissä. Työhön liittyy työstä tehtävät esi- ja jälkiselostukset.

Oppimateriaali

Laboratoriotyöohjeet.

Oppimisen arviointi

Arviointi perustuu laboratoriotyöskentelyyn, työselostuksiin ja tenttiin

Automaatio- ja sähkövoimatekniikka

Oppimistavoitteet

Automaatio- ja sähkövoimatekniikka-modulin tavoitteena on, että opiskelija oppii perustiedot automaatio- ja sähkövoimatekniikassa käytettävästä terminologiasta, perustoiminnoista sekä käytettävästä teknologiasta ja saavuttaa perustietotason, joka on pohjana ja jota täydennetään ja syvennetään suuntaavien opintojen opintojaksoissa.

ISY12301

Automaatiotekniikan perusteet, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy automaation tehtäväkenttään ja automaation tehtävissä toimivan insinöörin työhön. Opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee yleistiedot automaation eri osa-alueista ja toiminnoista.

Oppisisältö

Automaation tehtävät, järjestelmärakenne ja toiminnot; prosessien säätö- ja mittaustekniikan perusteet; säädettävät prosessit, säädinperiaatteet ja säätöpiirit; ohjaustehtävän kuvaus ja toteutus; relelogiikat ja ohjelmoitavat logiikat; säädön ja ohjausten laitetekniikkaa.

Esitiedot

Ei esitietovaatimuksia.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset ja kokeet.

Oppimateriaali

Opetusmoniste.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja kokeet.

ISY12302

Sähkövoimatekniikan perusteet, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tutustuu sähköinsinöörin työssä tyypillisiin sähköjakelutekniikan ja sähkökäyttötekniikan aihepiireihin. Opiskelija saa yleiskäsityksen sähköntuotanto-, siirto- ja jakelujärjestelmistä sekä oikosulkumoottorin vakionopeuksisesta ja taajuusmuuttajalla toteutusta käytöstä.

Oppisisältö

Opintojakson sisältö on kaksiosainen, joista toinen käsittelee sähköjakelutekniikkaa ja toinen sähkökäyttötekniikkaa. Sähköjakelutekniikan osuudessa opiskelija tutustuu seuraaviin aiheisiin: Yleiskuvaus sähkövoimatekniikasta; sähköhuoltojärjestelmän rakenne; sähköntuotanto, siirto ja jakelu; sähköverkoston kuormitettavuus, jännitetasot sekä käyttäytymisen vikatilanteissa; sähköasennuksia koskevat määräykset; johdon mitoitus. Sähkökäyttötekniikan osuudessa opiskelija tutustuu seuraaviin aiheisiin: Teollisuuden sähköverkon rakenne; muuntajan toimintaperiaate ja sijaiskytkentä; oikosulkumoottorin toimintaperiaate, kilpi- ja taulukkoarvot sekä momenttikäyrä; oikosulkumoottorin liittäminen verkkoon; taajuusmuuttajakäytön periaate; takaisinkytketyn nopeussäädön periaate.

Esitiedot

Virtapiirien laskentamenetelmät, sähkötyöturvallisuus.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset.

Oppimateriaali

Mäkinen, O. Sähkövoimatekniikan perusteet, osa 1: Sähköjakelu, opetusmoniste.

Jokinen, K. Sähkövoimatekniikan perusteet, osa 2: Sähkökäyttö, opetusmoniste.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja kokeet.

ISA12301

Ohjelmoitavat logiikat, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy ohjelmoitavien logiikoiden rakenteeseen ja ohjelmointiin ja oppii itsenäisesti toteuttamaan pienehköjä logiikkaprojekteja ja ohjelmointeja annettujen lähtötietojen pohjalta.

Oppisisältö

Ohjelmoitavan logiikan toimintaperiaate, rakenne ja valinta; moottorilähtöjen, ryhmäkäynnistysten ja säätimien ohjelmointi; sekvenssiohjaukset ja standardiohjelmat.

Esitiedot

Ohjelmoinnin perusteet, sähköpiirustus.

Opiskelumenetelmät

Luennot, ohjelmointiharjoitukset. Osa opetuksesta tapahtuu PC-luokassa, jossa on käytettävissä ohjelmointilaitteet ja kohdelogiikat. Harjoitukset koostuvat toteutettujen tai meneillään olevien projektien osista ja ratkaisut demonstroidaan laboratorion pienoisprosesseilla. Opintojakson aikana tutustutaan yhteen loigikkamerkkiin.

Oppimateriaali

Nieminen J. Ohjelmoitavat logiikat, opetusmoniste.

Oppimisen arviointi

Arviointi perustuu harjoitustöihin ja kokeeseen.

Elektroniikka ja tietotekniikka

Oppimistavoitteet

Elektroniikka ja tietotekniikka- moduulin tavoitteena on, että opiskelija oppii perustiedot elektroniikassa, tietotekniikassa ja automaation tiedonsiirrossa käytettävästä terminologiasta, perustoiminnoista sekä käytettävästä teknologiasta ja saavuttaa perustietotason, joka on pohjana ja jota täydennetään ja syvennetään suuntaavien opintojen opintojaksoissa.

ITT12406
Elektroniikan komponentit, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saa analogiaelektroniikan keskeisten perusasioiden ja komponenttien tuntemuksen.

Oppisisältö

Vastusten, kelojen, kondensaattoreiden ja sähkömekaanisten komponenttien ominaisuudet ja valinta virtapiireihin. Diodien, transistorien ja kanavatransistorien rakenne, toiminta ja peruspiirit. Katsaus elektroniikan mitta- ja valmistustekniikkaan.

Esitiedot

Tasa- ja vaihtovirtapiirit.

Oppimateriaali

Opetusmoniste.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Laskuharjoitukset ja koe

ITT12407
Elektroniikan sovellukset, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saa puolijohde-elektroniikan keskeisten perusasioiden tuntemuksen ja käsityksen elektroniikkapiirien mitoituksesta.

Oppisisältö

Katsaus puolijohdemateriaaleihin ja niiden ominaisuuksiin. Tutustutaan vahvistinkytkentöihin, puolijohdekytkimiin, analogiasuodatuspiireihin, teholähteisiin, operaatiovahvistimiin ja niiden käyttösovelluksiin.

Esitiedot

Tasa- ja vaihtovirtapiirit ja elektroniikan komponentit -opintojaksot tai vastaavat tiedot.

Oppimateriaali

Opetusmoniste.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Laskuharjoitukset ja koe

ISY12402
Elektroniikan laboraatiot, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tutustuu käytännössä elektroniikan perusteisiin.

Oppisisältö

Elektroniikan tietolähteiden käyttö, komponenttien ja peruspiirien mittaustekniikka ja mittalaitteet. Komponenttien käsittely niitä mitattaessa. Teknisen raportin tuottaminen.

Esitiedot

Elektroniikan sovellukset.

Oppimateriaali

Laboratoriotyöohjeet. Mittalaitteopas. The ABC's of oscilloscopes, Fluke Co. The XYZ's of using a scope, Tektronix Inc.

Opiskelumenetelmät

Laboratoriotyöt 3-4 opiskelijan pienryhmissä. Jokaisesta työstä tehdään esitehtäviä ja työvuo-ron jälkeen varsinainen työselostus. Kirjallinen koe käsittelee töissä ja työskentelyssä esillä olleita asioita.

Oppimisen arviointi

Arviointi perustuu laboratoriotyöskentelyyn, työselostuksiin ja kokeeseen.

ITT12408
Digitaalitekniikan perusteet, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saa perustiedot digitaalitekniikasta ja luo perustaa jatko-opinnoille.

Oppisisältö

Opintojakson aiheet ovat lukujärjestelmät, binääriaritmetiikka, koodit ja pariteetti, Boolean algebra, Karnaugh-kartta ja logiikkaperheet.

Esitiedot

Elektroniikan komponentit.

Oppimateriaali

Rantala P. Tietokonetekniikka, osa 1, Digitaalitekniikka, Kyndata, 1992.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Laskuharjoitukset ja koe

ITT12409
Digitaalitekniikan sovellukset, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tutustuu digitaalitekniikan perustointoihin ja luo samalla perustaa jatko-opinnoille.

Oppisisältö

Kombinaatiologiikka, ohjelmoitavat logiikka-piirit, sekvenssilogiikka, muistit tilakone ja prosessorit

Esitiedot

Digitaalitekniikan perusteet

Oppimateriaali

Rantala, P. Tietokonetekniikka, osa 1, Digitaalitekniikka, Kymdata, 1992.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Laskuharjoitukset ja koe

IST12401
Datasiirron perusteet, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija oppii sähkötekniikan alalla tarvittavan tietoliikennetekniikan perusasiat.

Oppisisältö

Datasiirron toimintaperiaate, asynkroninen ja synkroninen datasiirto, modulaatio- ja koodaus, ISO:n OSI-malli, tiedonsiirtoprotokollien tasot, tiedonsiistomediat ja niiden ominaisuudet, verkotopologiat ja niiden käyttö automaatiassa, tietoliikennelaitteet ja verkot automaatiassa. Periaatteiden soveltamista automaatioon havainnollistetaan useilla käytännön demonstraatioilla.

Esitiedot

Teoreettinen sähkötekniikka, automaatiotekniikan perusteet, elektroniikan ja digitaalitekniikan sovellukset.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimateriaali

Opetusmoniste.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja kokeet.

8.4.3 SUUNTAAVAT OPINNOT

**AUTOMAATIOTEKNIIKAN
SUUNTAUTUMISVAIHTOEHTO**

Prosessiautomaatio

Oppimistavoitteet

Prosessiautomaatio- moduulissa opiskelija tutustuu teollisuuden prosesseissa käytettävään mittaus-, säätö ja ohjaustekniikkaan. Opintojakson jälkeen opiskelija osaa arvioida kohdeprosessin ominaisuuksia, valita olosuhteisiin soveltuvan, tavoitteen saavuttamiseen johtavan menetelmän ja toteuttaa se sekä arvioida toteutuksen ominaisuuksia.

ISA21101
Prosessinsäätötekniikka, 3 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy prosessien toimintaan, niiden erityispiteisiin sekä erilaisten säätömenetelmien soveltuvuuden arviointimenetelmiin kyseisten prosessien säädössä. Opintojakson suoritettuaan opiskelija omaa valmiudet arvioida erilaisten säätömenetelmien sopivuutta halutun tavoitteen saavuttamisessa ja osaa valita järjestelmään soveltuvan säätömenetelmän.

Oppisisältö

Prosessin säädettävyyteen vaikuttavat tekijät: mm. prosessin aikavakiot, kuolleet ajat, vahvistukset ja mittausviiveet. Kunkin osan merkitys analysoidaan matemaattisesti ja tulos huomioidaan säädön algoritmissa. Säätömenetelmien ominaisuudet testataan simuloimalla.

Esitiedot

Automaatiotekniikan perusteet.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset ja kokeet. Työkaluina käytetään säätöpiirien PC-suunnittelu- ja simulointiohjelmaa.

Oppimateriaali
Opetusmoniste.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja kokeet.

ISA21102 **Teollisuusautomaatio, 3 ov**

Oppimistavoitteet
Opiskelija perehtyy teollisuudessa käytettyjen mittaus- ja ohjaustekniikoiden soveltamiseen. Opintojakson suoritettuaan opiskelija omaa valmiudet valita kohteeseen sopivaa järjestelmää ja toteuttaa kohteen vaatimat ohjaus- ja säätöpiirit.

Oppisisältö
Mittaus- ja ohjaustoimintojen toteutus digitaalisäätimillä ja ohjelmoitavilla logiikoilla. Toimilohko-ohjelmointi ja toimilohkojen parametroida. Mittaussignaalien käsittely. Teollisuusautomaation tiedonsiirron tarpeet ja niiden väyläratkaisut. Valvomotoiminnot ja raportoinnit. Automaation dokumentointi ja sen hyödyntäminen asennuksissa ja kunnossapidossa.

Esitiedot
Automaatiotekniikan perusteet.

Opiskelumenetelmät
Luennot, harjoitukset ja kokeet. Opiskelussa hyödynnetään laboratorion ohjausjärjestelmiä ja pienoisprosesseja.

Oppimateriaali
Opetusmoniste.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja kokeet.

ISA21103 **Prosessimittaustekniikka, 2 ov**

Oppimistavoitteet
Opiskelija perehtyy teollisuuden prosessisuureiden mittausmenetelmiin ja käytettäviin mitalaitteisiin, niiden toimintaperiaatteisiin ja erityisominaisuuksiin. Opintojakson suoritettuaan opiskelija omaa valmiudet valita kohteeseen sopivan mittausmenetelmän, toteutukseen tarvittavat laitteet sekä suunnitella asennus- ja kytkentäohjeet.

Oppisisältö
Mittausmenetelmien arviointiperusteet: mm. tarkkuus, nopeus ja virheet. Teollisuuden yleisimpien prosessisuureiden mittaaminen ja käytetty laitetekniikka. Mittausmenetelmien valintaperusteet, valitun laitteiston asennusvaatimukset. Mittaussignaalien käsittely.

Esitiedot
Automaatiotekniikan perusteet.

Opiskelumenetelmät
Luennot, harjoitukset ja kokeet. Osa opiskelusta tapahtuu laboratoriossa.

Oppimateriaali
Opetusmoniste.

Oppimisen arviointi
Harjoitukset ja kokeet.

ISA21104 **Automaatiotekniikan laboraatiot, 2 ov**

Oppimistavoitteet
Laboraatioharjoitukset syventävät opiskelijan tietoja Prosessiautomaation opintojaksoilla käsitellyistä ilmiöistä, prosesseista ja niiden hallinnasta. Opintojakson aikana opiskelijalla on mahdollisuus oppia itsenäisesti toteuttamaan ja ohjelmoimaan ohjaus-, säätö- ja mittausjärjestelmiä annettujen tavoitteiden saavuttamiseksi.

Oppisisältö
Anturi-, mittaus-, ohjaus- ja säätötekniikkaa sisältäviä laboratoriotöitä: mm. prosessimittauksia, PC-pohjaisten mittausjärjestelmien käyttöä, säätö- ja ohjausalgoritmien soveltamista.

Esitiedot
Prosessimittaustekniikka, prosessinsäätötekniikka, teollisuusautomaatio.

Opiskelumenetelmät
Laboratoriotöitä 2-3 opiskelijan pienryhminä.

Oppimateriaali
Laboratoriotyöohjeet.

Oppimisen arviointi
Arvioinnissa huomioidaan laboratoriotyöskentely, tehdyt selostukset sekä koe.

Automaatiojärjestelmät

Oppimistavoitteet

Automaatiojärjestelmät- moduulin tavoitteena on, että opiskelija syventää tietojaan ja taitojaan teollisuuden prosessien ohjauksessa sekä laajentaa osaamistaan erityisesti automaatiojärjestelmien toimintojen toteuttamisessa. Opintojaksot suoritettuaan opiskelijalla on valmiudet suunnitella, toteuttaa ja ohjelmoida automaatiojärjestelmä tai sen osia annettujen tavoitteiden saavuttamiseksi sekä arvioida toteutuksen ominaisuuksia.

ISA21201

Automaatiosuunnittelu, 3 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija syventää tietojaan automaation suunnittelussa, toteutuksessa sekä dokumentoinnissa. Opintojakson suoritettuaan opiskelija omaa valmiudet valita mittaus- ja ohjauslaitteet sekä suunnitella niiden asennukset, hankinnat ja toteutukset hyödyntäen prosessiteollisuuden yleisesti käytämiä standardeja ja suosituksia.

Oppisisältö

Mittaus- ja ohjauslaitteiden sekä materiaalien, asennuspaikan ja -tavan valinta. Teollisuusautomaation dokumentit sekä niiden tuottaminen suunnitteluohjelmistolla. Automaatioprojektin suunnittelun ja toteutuksen hallinta.

Esitiedot

Automaatiotekniikan perusteet, ohjelmoitavat logiikat, prosessimittaustekniikka.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset ja kokeet. Opiskelussa hyödynnetään PC-pohjaisia mitoitus- ja suunnitteluohjelmistoja sekä laboratorion laitteita ja pienoisprosesseja.

Oppimateriaali

Opetusmoniste.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja kokeet.

ISA21205

Prosessiaseman ohjelmointi, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee ohjattavan prosessin mallintamisen periaatteet sekä kykenee valitsemaan mal-

lin avulla kohteeseen soveltuvan ohjaustavan. Opintojakson suoritettuaan opiskelija omaa valmiudet suunnitella ja toteuttaa prosessiaseman ohjelmointi hyödyntäen järjestelmän tarjoamat ohjelmointimenetelmät ja ottaen huomioon ohjattavan kohteen erityisvaatimukset.

Oppisisältö

Prosessien kuvaaminen ja niiden ominaisuuksien analysointi. Ohjaus- ja säätölaitteiden liittäminen prosessiasemaan ja vaihtoehtoisten ohjausten analysointi. Valitun ohjaustoteutuksen suunnittelu ja ohjelmointi prosessiasemaan. Oliopohjainen ohjelmointimethodi. Kenttävyölien tiedonsiirron ohjelmointi.

Esitiedot

Automaatiotekniikan perusteet, ohjelmoitavat logiikat.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset ja kokeet. Opetus tapahtuu pääosin PC-luokassa, jossa hyödynnetään digitaalista simulointia ja prosessiaseman ohjelmointiohjelmistoja. Toteutuksia voidaan testata käytännössä laboratorion kohdeprosesseilla.

Oppimateriaali

Opetusmoniste.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja kokeet.

ISA21206

Valvomotoiminnot, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee automaatiojärjestelmän valvomotoiminnot ja asemien välisen tiedonsiirron. Opintojakson suoritettuaan opiskelija omaa valmiudet automaation automaatiojärjestelmän valvomotoimintojen kokonaisvaltaiseen suunnitteluun ja toteutukseen.

Oppisisältö

Valvomo-ohjelmistojen sisältämät työkalut ja niiden soveltaminen toimilaitteiden operointiikkunoiden ohjelmointiin. Operointiikkunoiden käyttö prosessinäyttöjen ohjelmointiin. Graafiset operointipanelit ja niiden liittäminen järjestelmään. Automaatiojärjestelmän asemien välisen tiedonsiirron toteutus ja valvomokuvien linkitys prosessiasemiin. Järjestelmän osien yhdistäminen toimivaksi kokonaisuudeksi.

Esitiedot

Automaatiotekniikan perusteet, ohjelmoitavat logiikat, prosessiautomaation opintokokonaisuus, automaatio suunnittelu.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset ja kokeet. Opiskelu tapahtuu PC-pohjaisia valvomo-ohjelmistoja käyttäen.

Oppimateriaali

Opetusmoniste.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja kokeet.

ISA21204

Automaatiojärjestelmien laboraatiot, 3 ov

Oppimistavoitteet

Laboraatioharjoitukset syventävät opiskelijan tietoja Automaatiojärjestelmien opintojaksoilla käsitellyistä asioista. Opintojakson aikana opiskelijalla on mahdollisuus oppia itsenäisesti suunnittelemaan ja toteuttamaan automaatiojärjestelmiä ja niiden osia annettujen tavoitteiden saavuttamiseksi.

Oppisisältö

Laboraatiot koostuvat seuraavista aihepiireistä: kohdeprosessien analysointi, prosessiaseman ja valvomotoimintojen ohjelmointi, järjestelmän liitännät, tiedonsiirto ja kokoaminen.

Esitiedot

Automaatio suunnittelu, prosessiaseman ohjelmointi, valvomotoiminnot.

Opiskelumenetelmät

Laboratoriotöitä 2-3 opiskelijan pienryhminä.

Oppimateriaali

Laboratoriotyöohjeet.

Oppimisen arviointi

Arviointi perustuu laboratoriotyöskentelyyn, työselostuksiin sekä kokeeseen.

SÄHKÖNJAKELUTEKNIIKAN SUUNTAUTUMISVAIHTOEHTO

Sähkölaitokset ja -asennukset

Oppimistavoitteet

Sähkölaitokset ja -asennukset moduulin tavoitteena on antaa jäsenelty käsitys yleisen sähköverkon toimitusperiaatteesta, laitetekniikasta ja verkon käyttöperiaatteista. Toisena tavoitteena on muodostaa käsitys rakennusten sähköasennusten ja valaistuksen suunnittelu- ja asennustekniikoista ja sähköasennuksissa käytettävistä komponenteista.

ISA23101

Sähkölaitokset, 4 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saa perustiedot sähkölaitostekniikan komponenteista sekä sähkönsiirto- ja jakelujärjestelmien rakenteista. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee sähköverkon mitoittamisen periaatteet.

Oppisisältö

Suomen sähköhuoltojärjestelmän toiminta; yleisten sähköverkkojen rakenne ja sähkötekniisten arvojen laskenta; kojeiden ominaisuudet ja valinta; sähköasemien ja kytkinlaitosten suunnittelun ja käytön periaatteet; sähkölaitosten suojausten ja automaation toteutus.

Esitiedot

Teoreettinen sähkötekniikka, sähkövoimatekniikan perusteet.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset ja kokeet.

Oppimateriaali

Opettajan opintojakson alussa esittämä opintomateriaali.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja kokeet.

IST23102
Sähköasennukset ja valaistustekniikka,
4 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee keskeisimmät rakennusten sähköistykseen liittyvät suunnittelun ja asennusten perusteet. Valaistustekniikasta opiskelija tuntee valaistuksen suunnitteluun ja laitevalintoihin liittyvät menetelmät. Opiskelijalla on perustiedot pien- ja asuintalojen sähkösuunnitteluun.

Oppisisältö

Viranomaismääräysten ja St-kortiston ohjeiden soveltaminen käytännön asennussuunnitteluun ja -urakointiin. Asuinrakennusten sähkö- ja televerkkojen rakenteet, mitoitusperiaatteet ja asennustavat. Valaistustekniikan perusteet, valonlähteet, valaisinrakenteet. Sähköistyksen varustelutasot, suunnitteludokumentit, sähkötyöselytykset sekä urakka-asiakirjat.

Oppimateriaali

Suomen Standardisoimisliitto, SFS-käsikirja 139.
SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset.
Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto, Sähköasennukset 1.
Luopajarvi, J. Valaistustekniikka, moniste.
Luopajarvi, J. Sähköasennukset, peruskurssi, moniste.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja koe

ISA23103
Sähköjakelutekniikan laboraatiot, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy sähköjakelutekniikassa käytettäviin kojeisiin, mittareihin ja mittausmenetelmiin sekä oppii noudattamaan turvallisia työskentelytapoja ja laatimaan teknisiä raportteja.

Oppisisältö

Laboratoriotöitä seuraavista aihepiireistä: sulakkeet ja ylikuormitussuojat, tehomuuntajat, mittaumuuntajat, kytkinlaitteet, energian kulutuksen, maadoituksen, eristystason, valaistuksen ja äänitason mittauksia, sisäasennustekniikan lait-

teet ja jänniteaallon käyttäytyminen virtapiirissä.

Esitiedot

Sähkötyöturvallisuus, teoreettinen sähkötekniikka, sähkövoimatekniikan perusteet, sähkölaitokset, sähkökoneet, sähköasennukset ja valaistustekniikka.

Opiskelumenetelmät

Laboratoriotyöskentely pienryhmissä.

Oppimateriaali

Edeltävien opintojen oppimateriaali.
Työkohtaiset ohjeet.

Oppimisen arviointi

Laboratoriotyöskentely, työselostukset ja koe.

Sähköjakelujärjestelmät

Oppimistavoitteet

Sähköjakelujärjestelmien modulin suorittanut opiskelija osaa arvioida yleisen sähköverkon tilaa ja sen kehittämistarvetta ja suunnitella tietokoneen avulla keskijännite- ja pienjänniteverkkoja. Opiskelija ymmärtää, miten rakennusten sähkösuunnitelmat ja telesuunnitelmat laaditaan pohjautuen sähkötietokortistoon ja tietokoneavusteisiin suunnittelumenetelmiin. Opiskelija saa syventävät tiedot verkon suojauksesta nykyaikaisilla numeerisilla suojareleillä.

ISA23201

Sähköjakeluverkkojen suunnittelu, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saa valmiudet suunnitella pienjännite- ja keskijänniteverkkoja sekä sähköasemia, oppii tietokonepohjaisen verkostolaskennan käyttöä ja suunnittelu ympäristön rakentamiseen vaadittavia tiedostomäärittelyitä.

Oppisisältö

Pienjänniteverkon suunnittelu SENERin suositusten mukaisesti kuormituskäyräpohjaisen lastentaohjelmiston avulla, keskijänniteverkon tehonjako-, oikosulku- ja maasulkusuojaus- sekä luotettavuuslaskelmat, sähköaseman hankintaohjelman määrittely ja pääpiirustusten laatiminen.

Esitiedot
Sähkölaitokset.

Opiskelumenetelmät
Luennot, tietokonealuokassa suoritettavat verkostonsuunnitteluharjoitukset ja henkilökohtaiset harjoitustyöt sekä kokeet.

Oppimateriaali
Opettajan opintojakson alussa esittämä opintomateriaali.

Oppimisen arviointi
Tietokonealuokassa suoritettavat verkostonsuunnitteluharjoitukset ja henkilökohtaiset harjoitustyöt sekä kokeet.

IST23202 **Rakennusten sähkösuunnittelu, 3 ov**

Oppimistavoitteet
Opiskelija tuntee keskeisimmät julkisten ja teollisuusrakennusten sähköistyksen perusteet sekä valaistuksen laskentamenetelmät omaa perustiedot julkisten rakennusten sähkösuunnitteluun.

Oppisisältö
Viranomaismääräysten ja St-kortiston ohjeiden soveltaminen julkisten ja teollisuusrakennusten käytännön asennussuunnitteluun ja -urakointiin. Sähköverkkojen rakenteet, mitoitusperiaatteet ja asennustavat. Erilaisten tilojen valaistuksen suunnittelu ja laskenta sekä manuaalisesti että tietokoneella. Sähkösuunnittelun CAD-järjestelmien soveltaminen.

Esitiedot
Sähköasennukset ja valaistustekniikka.

Opiskelumenetelmät
Harjoitukset tehdään pääsääntöisesti CAD-järjestelmillä. Osallistuminen lähiopetukseen, harjoitustyöt ja kokeet.

Oppimateriaali
Suomen Standardisoimisliitto, SFS-käsikirja 139.
SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset.
Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto, Sähköasennukset 1, Sähköasennukset 2.
Luopajarvi, J. Valaistustekniikka, moniste.
Luopajarvi, J. Sähköasennukset, jatkokurssi, moniste.
CAD - järjestelmien manuaalit.

Oppimisen arviointi
Osallistuminen lähiopetukseen, harjoitustyöt ja kokeet.

IST23203 **Kiinteistöjen telejärjestelmät, 2 ov**

Oppimistavoitteet
Tavoitteena on, että opiskelija tuntee keskeisimmät julkisten ja teollisuusrakennusten sähköistykseen liittyvien telejärjestelmien suunnittelun ja asennusten perusteet. Opiskelija omaa perustiedot julkisten rakennusten telesuunnitteluun.

Oppisisältö
Viranomaismääräysten ja St-kortiston ohjeiden soveltaminen julkisten ja teollisuusrakennusten televerkkojen suunnitteluun ja urakointiin. Televerkkojen rakenteet, mitoitusperiaatteet ja asennustavat. Sähkösuunnittelun CAD-järjestelmien soveltaminen telejärjestelmien suunnitteluun.

Esitiedot
Sähköasennukset ja valaistustekniikka.

Opiskelumenetelmät
Luennot, harjoitukset ja kokeet. Harjoitukset tehdään pääsääntöisesti CAD- järjestelmillä.

Oppimateriaali
Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto, Sähköasennukset 2.
Luopajarvi, J. Sähköasennukset, jatkokurssi, moniste.
CAD - järjestelmien manuaalit.

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi
Laskuharjoitukset ja koe

ISA23204 **Sähköjakelujärjestelmien laboraatiot, 3 ov**

Oppimistavoitteet
Opiskelija perehtyy sähkön tuotannon, siirron, jakelun sekä rakennusten sähkölaitteistoihin.

Oppisisältö
Aurinkosähköjärjestelmän toiminta, tahtigeneraattorin perusominaisuudet, suojaukset ja säädöt, tehomuuntajan suojaus differentiaalileleellä, suurjännitekoestuksia vaihto- ja syöksyjännitteellä, voimansiirto johdon mallintaminen

ja suojaus distanssireleellä, keskijänniteverkon ylivirta- ja maasulkusuojaus, kaukokäyttöjärjestelmän tutkiminen, vikatilanteen mallintaminen PSCAD-ohjelmalla ja suojausten testaus RTP-simulaattorilla.

Esitiedot

Sähkölaitokset ja -asennukset, sähköjakeluverkkojen suunnittelu, rakennusten sähkö- ja telejärjestelmät.

Opiskelumenetelmät

Laboratoriotyöt 3 - 4 opiskelijan pienryhminä.

Oppimateriaali

Opettajan opintojakson alussa esittämä opintomateriaali

Oppimisen arviointi

Arviointi perustuu laboratoriotyöskentelyyn, työselostuksiin ja kokeeseen.

SÄHKÖNKÄYTTÖTEKNIIKAN SUUNTAUTUMISVAIHTOEHTO

Sähkökoneet ja tehoelektronikka

Sähkökoneet ja tehoelektronikka moduulissa opiskelija oppii perustiedot monipuolisen sähkömoottorikäytön ominaisuuksista ja mitoituksesta. Opiskelija perehtyy tärkeimpiin sähkökoneisiin ja niitä ohjaaviin tyristorisuuntaajiin ja taajuusmuuttajiin sekä suojaus- ja ohjauslaitteisiin.

Opiskelija osaa modulin suorittuaan valita ja mitoittaa sähkömoottorikäytön kaikki laitteet tavallisimpiin vakionopeuksiin ja nopeussäätöisiin käyttöihin. Opiskelija ymmärtää numeerisen moottorinsuojareleen ja älykkään moottorilähdön periaatteet ja osaa parametroida suojaustoiminnot.

ISA24101

Sähkökoneet, 3 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy tärkeimpiin sähkökoneisiin sekä niiden toiminta- ja käyttöominaisuuksiin käyttäjän kannalta.

Oppisisältö

Magneettiipiirit sähkökoneissa; muuntajien si-jaiskytkennät ja rakenteet eri käyttötarkoituksissa; tasasähkökoneiden käyttöominaisuudet ja toiminta-arvot; tahti- ja epätahtikoneiden käyttöominaisuudet ja toiminta-arvot, yleisimpien pienmoottoreiden toimintaperiaatteet, rakenteet ja käyttöominaisuudet

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset ja kokeet.

Oppimateriaali

Verkkonen, V. Sähkökoneet, opetusmoniste.

Oppimisen arviointi

Laskuharjoitukset sekä kokeet.

ISA24102

Tehoelektronikka, 3 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää nykyaikaisten säädettävien sähkökäyttöjen tehoelektronikan toimintamekanismit sekä saa perustiedot tehoelektronikkalaitteiden valintaa ja mitoitus suunnittelua varten.

Oppisisältö

Tehoelektronikassa käytettävien puolijohdekomponenttien toiminta. Verkkokommutoitujen tasa- ja vaihtosuuntaajien rakenteet ja toimintaperiaatteet. Pakkokommutoitujen suuntaajien kuten invertterien ja tasavirtakatkojen toiminta. Suuntaajien aiheuttamat verkon yliaallot ja niiden torjuntakeinot. Kokonaisen suuntaajakytkennän mitoitus ja kytkennän vaikutuksen tarkastelu syöttävän verkon yliaaltoihin ja loisteeseen.

Esitiedot

Sähkövoimatekniikan perusteet, teoreettinen sähkötekniikka.

Opiskelumenetelmät

Opintojaksoon sisältyy käytännönläheisiä harjoitustöitä sekä koe. Teoriaa havainnollistetaan PC-simuloinnilla ja demonstraatiokytkennöillä.

Oppimateriaali

Jokinen, K. Tehoelektronikka, opetusmoniste.

Oppimisen arviointi

Harjoitustyöt sekä koe.

ISA24103 **Sähkön käyttö, 2 ov**

Oppimistavoitteet

Opiskelijalla on valmiudet vakionopeuksisten vaihtovirtamoottorikäyttöjen sekä taajuusmuuttaja- ja tasavirtamoottorikäyttöjen mitoittamiseen. Sähkomoottorikäyttöjä käsitellään kokonaisuutena valitsemalla moottori ja käynnistinkojeet käyttöön kytketyn kuorman perusteella. Opiskelija oppii käyttämään mitoittukseen laitevalmistajilta saatavia taulukkoarvoja.

Oppisisältö

Moottorin suoritusarvoja ja rakennetta kuvaavat, normien mukaiset merkinnät. Moottorin mitoitus eri käyttötavoille kuten jatkuvaan käyttöön, lyhytaikaiseen käyttöön ja jarrutus-käynnistyskäyttöön. Oikosulkumoottorin käynnistinlaitteiden valinta. Oikosulkumoottorin ylikuormitussuojaus lämpöreleellä, termistoreilla ja prosessoripohjaisilla suojareleillä. Älykään moottorilähdön periaate. Oikosulkumoottorin vääntömomentti käynnistys- ja jarrutustilanteissa sekä vastaavat kytkennät. Taajuusmuuttajan ja moottorin valinta nopeussäätökäyttöihin. Tasavirtamoottorikäytön ominaisuudet ja ohjaustavat.

Opiskelumenetelmät

Luennot. Opintojaksoon sisältyy käytännönläheisiä harjoitustöitä sekä koe. Oikosulkumoottorin ominaisuuksiin perehdytään PC-simuloinnein.

Oppimateriaali

Verkkonen, V. Sähkomoottorikäytöt, osa 1: Moottorin valinta ja mitoitus, opetusmoniste. Jokinen, K. Sähkomoottorikäytöt, osa 2: Sähkomoottorien ohjaustekniikka, opetusmoniste.

Oppimisen arviointi

Harjoitustyöt sekä koe.

ISA24104 **Sähkön käytön laboraatiot, 2 ov**

Oppimistavoitteet

Opiskelija todentaa, havainnollistaa ja täydentää muiden opintojaksojen aikana opittuja teoria-tietoja tutustumalla todellisten komponenttien ja laitteiden ominaisuuksiin ja kytkentöihin.

Oppisisältö

Ryhmätöinä toteutettuja laboraatioita seuraavista aihepiireistä: tasavirta- ja oikosulkumoot-

torin ominaisuudet, diodisillat, tyristorisiltaohjattu moottorikäyttö, skalaariohjattu taajuusmuuttajakäyttö, oikosulkumoottorin käynnistystavat.

Esitiedot

Sähkökoneet, tehoelektroniikka.

Opiskelumenetelmät

Laboratoriotyöt 3-4 opiskelijan pienryhmissä.

Oppimateriaali

Laboratoriotyöohjeet.

Oppimisen arviointi

Arviointi perustuu laboratoriotyöskentelyyn, työselostuksiin sekä kokeeseen.

Sähkönkäyttöjärjestelmät

Oppimistavoitteet

Sähkönkäyttöjärjestelmät moduulissa opiskelija perehtyy säädettyjen sähkökäyttöjen ohjausperiaatteisiin siten, että hän ymmärtää moottorikäytön käyttäytymisen myös muutostilanteissa esimerkiksi vastamomentin muuttuessa. Opiskelija ymmärtää skalaari-, vektori- ja suoran momenttisäädön erot sekä perehtyy syklokonverterilla säädettyyn tahtikonekäyttöön. Opiskelija oppii laatimaan moottorikäytön nopeus- tai momenttiohjeelle ohjearvoketjun monipuolisilla lohko-ohjelmatyökaluilla lähtien liikkeelle sovellutuksen vaatimuksista. Opiskelija osaa liittää taajuusmuuttajan kenttävyöhykettä osaksi suurempaa ohjausjärjestelmää. Modulin toisena aihepiirinä opiskelija perehtyy teollisuuden sähköjärjestelmien erityispiirteisiin kuten oiko- ja maasulkusuojausjaukseen, yliaaltojen haittoihin ja suodatukseen sekä teollisuussähköistyksen piirustusdokumentteihin.

ISA24201

Säädetyt sähkökäytöt, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija hallitsee nykyaikaisen nopeussäädetyt moottorikäytön periaatteet ja osaa soveltaa tietoja säädetyt käytön parametroiden. Oikosulkumoottorin säädössä opiskelija perehtyy skalaari-, vektori- ja suoran momenttisäädön ominaisuuksiin. Tahtikonesäädöissä opiskelija perehtyy syklokonvertereilla säädettyihin tahtikoneisiin. Opiskelija hallitsee nopeus- ja mo-

menttiohजारvoketjun muodostamisen periaatteet monimootorikäytöissä.

Oppisisältö

Tasavirtamootorin nopeus- ja virtasäätö, säädön siirtofunktio ja viritys. Oikosulkumootorin säätö skalaari-, vektori- ja suoralla momenttisäädöllä. Tahtimootorin säätö syklokonvertterilla. Säädettyjen käyttöjen sovellukset. Ohजारvoketjun muodostaminen käytännön säätöjärjestelmällä. Sovellusesimerkkejä kokonaisen prosessin säädöstä. Sovellukset pyritään valitsemaan niin, että kokonaisuutta voidaan täydentää moduulin muiden opintojaksojen osuudella.

Esitiedot

Sähkökoneet ja tehoelektronikka

Opiskelumenetelmät

Luentoja, laskuharjoituksia ja osittain ryhmittäin tehtäviä harjoitustöitä sekä koe. Teoriaa havainnollistetaan PC-simuloinneilla.

Oppimateriaali

Jokinen, K. Säädetty sähkökäytöt, opetusmoniste.

Oppimisen arviointi

Harjoitustyöt sekä koe.

ISA24202

Teollisuuden sähköjärjestelmät, 3 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saa yleiskuvan teollisuuden sähköjärjestelmistä ja perehtyy teollisuusverkon erityispiirteisiin. Opiskelija pystyy mitoittamaan teollisuusverkon pääkomponentit ja ymmärtää myös valinnan taloudelliset merkitykset. Opiskelija pystyy ymmärtämään teollisuussähköistysprojektiin liittyviä dokumentteja.

Oppisisältö

Teollisuusverkon yleisrakenne sisältäen suurjännitekytkinlaitokset sekä keskijännite- ja pienjännitejakelun. Teollisuusverkon oikosulkulaskenta ja -virran rajoitusmahdollisuudet. Teollisuusverkon maadoitustavat ja -laitteet. Virtayliaaltojen synty, vaikutus ja pienentäminen. Imupiirien mitoitusperiaatteet. Sähkökäytön mitoitus tyypilliselle teollisuuskäytölle kuten pumppu- ja puhallinkäytöille. Järjestelmien spesifikaatioiden määrittely ja tyypillisten dokumenttien tarkastelu. Oikosulkulaskentaa ja yliaaltojen vai-

kutusta tarkastellaan teollisuusverkkojen tyypillisillä laskenta- ja simulointityökaluilla

Esitiedot

Sähkökoneet ja tehoelektronikka

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset ja kokeet.

Oppimateriaali

Jokinen, K. Teollisuuden sähköjärjestelmät, opetusmoniste.

Oppimisen arviointi

Laskuharjoitukset, harjoitustyöt ja koe.

ISA24205

Sähkökäyttöjen ohjausjärjestelmät, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy sähkökäyttöjen sovelluksiin sekä eri sovellusalueiden ohjelma- ja valvomototeutuksiin syventäen ohjelmoitavissa logiikoissa opittuja perusteita. Opiskelija kykenee määrittelemään ja toteuttamaan sähkökäyttöihin perustuvia sovelluksia.

Oppisisältö

Valvomoasemien kytkeminen sähkökäyttöön ja niiden soveltaminen järjestelmän ohjaukseen. Ohjaussovellusten suunnittelu ja toteutus mm. seuraavilla alueilla: Lohko-ohjelmointi hissi-, nosturi- ja rullainkäyttöihin. Taajuusmuuttajien väyläliittynät ja ohjelmointi automaatiojärjestelmän osana. Tyypipiirien suunnittelu sähkökäytöille.

Esitiedot

Sähkökoneet ja tehoelektronikka, ohjelmoitavat logiikat.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset ja kokeet. Osa opiskelusta tapahtuu PC-luokassa, jossa on käytettävissä ohjelmointilaitteet ja kohdeprosessiasemat. Osa ratkaisusta demonstroidaan PC-luokassa toimivalla sähkökäyttöjen simulointiohjelmistolla ja osa sähkökäyttöjen laboratorion työpisteissä. Arviointi perustuu harjoitustöihin ja kokeeseen.

Oppimateriaali

Opettajan opintojakson alussa esittämä opintomateriaali.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja kokeet

ISA24204

Sähkökäyttöjärjestelmien laboraatiot, 3 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija todentaa, havainnollistaa ja täydentää lähinnä moduulin muiden opintojaksojen aikana opittuja teoretietoja sekä oppii kytkemään ja parametroidaan laitteita ja laitejärjestelmiä toimiviksi kokonaisuuksiksi. Laboratoriotöiden aikana testataan myös muiden opintojaksojen harjoitustöinä laadittujen suunnitelmien ja ohjelmien toimivuutta.

Oppisisältö

Opintojakso perustuu laboratoriotöiden suorittamiseen seuraavista aiheista: moottorin suojaustapojen tutkiminen, vakionopeuksiset oikosulkumoottorikäytöt, logiikkaohjattu kuljetinjärjestelmä, säädetty tasavirtamoottorikäyttö, suoralla momenttisäädöllä ja vektorisäädöllä varustetun taajuusmuuttajan perusominaisuudet ja käytönohjaus, ryhmäkohtainen lohko-ohjelmansovellutus ja ohjearvoketju, säädetyn ac-käytön ohjaama rullainprosessi, säädetyn käytön väyläsovellutukset ja valvomotoiminnot.

Esitiedot

Ohjelmoitavat logiikat, sähkökäyttöjen ohjausjärjestelmät.

Opiskelumenetelmät

10 laboratoriotyötä 3-4 opiskelijan pienryhmänä.

Oppimateriaali

Laboratoriotyöohjeet.

Oppimisen arviointi

Arviointi perustuu laboratoriotyöskentelyyn, työselostuksiin sekä kokeeseen.

TUOTANTOTALOUDEN SUUNTAUTUMISVAIHTOEHTO

Yritystoiminta

Oppimistavoitteet

Opintokokonaisuuden tavoitteena on, että opiskelija sen suoritettuaan hahmottaa yrityksen ydinprosessien merkityksen menestykselle liiketoiminnalle. Hän osaa suunnitella ja

analysoida yrityksen prosesseja ja niihin liittyviä tunnuslukuja sekä arvioida liiketoiminnan kannattavuutta.

IKT24107

Johdon laskentatoimi, 3 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa seurata ja analysoida yrityksessä syntyviä kustannuksia, kohdistaa ne oikein ja käyttää niitä apuna yrityksen toiminnan suunnittelussa ja ohjauksessa.

Oppisisältö

Operatiivisen laskentatoimen merkitys ja asema; taloushallinnon käsitteistö; kustannuslajilaskenta; kustannuspaikkalaskenta; perinteinen suoritekohtainen kustannuslaskenta; toimintolaskenta ja toimintojohtaminen; hinnoittelu eri näkökulmista; investoinnit ja niiden kannattavuuden arviointi; taloushallinnon tietojärjestelmät.

Esitiedot

Yritystalous.

Oppimateriaali

Neilimo & Uusi-Rauva, Johdon laskentatoimi, Edita, Helsinki 1997 tai uudempi.

Lumijärvi, Kiiskinen & Särkilähti, Toimintolaskenta käytännössä, Weilin & Göös, Juva 1995.

Toimintolaskentaohjelmisto.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Harjoitustyöt ja tentti

IKT24103

Tuotannon ohjaus, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää yrityksen tuotantoprosessin kokonaisuutena, hän tuntee erilaiset mahdollisuudet toteuttaa ja ohjata tuotantotoimintaa sekä tietää toiminnan ohjauksen vaatimukset eri tilanteissa.

Oppisisältö

Tuotantotoiminnan organisoimien eri tasot, ohjaustavat ja ohjauksen vaatimukset; kytkennät yrityksen talousprosessiin; karkeakuormitus, valmistuksen ja materiaalinohjaus.

Esitiedot
Yritystalous.

Oppimateriaali
Uusi-Rauva, Haverila & Kouri, Teollisuustalous, Tammer-Paino, 1993.
Eloranta E., Ohjattavuusanalyysi.
Muu luennoitsijan ilmoittama materiaali.

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi
Harjoitustyöt ja tentti

IKT24104
Yleinen laskentatoimi, 2 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija ymmärtää tilinpäätöksen muodostumisen kirjanpidon tiedoista ja tulossuunnittelun merkityksen sekä osaa analysoida yrityksen taloudellista tilaa tilinpäätöksen avulla.

Oppisisältö
Yleisen laskentatoimen merkitys ja asema; liikekirjanpidon rakenne ja yleisperiaatteet; tilinpäätöksen muodostuminen ja terminologia; tilinpäätössuunnittelu; tilinpäätösanalyysi; lain-sääännölliset puitteet; yritysverotuksen ja arvonnlisäverotuksen pääkohdat.

Esitiedot
Yritystalous.

Oppimateriaali
Tomperi, Käytännön kirjanpito, Edita, Helsinki 1999.
Lait KPL, KPA, OyL, EVL, TL, VL, ALV.
Yritystutkimusneuvottelukunta, Yritystutkimuksen tilinpäätösanalyysi, Helsinki uusin painos.
Tilinpäätösanalyysi- ja kirjanpito-ohjelmistot.

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi
Harjoitustyöt ja tentti

IKT24105
Markkinoinnin perusteet, 2 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija ymmärtää sisäisen ja ulkoisen markkinoinnin merkityksen menestyvälle yritykselle sekä osaa suunnitella, toteuttaa ja analysoida

markkinointitoimenpiteitä asiakassuhdeperiaatteiden mukaisesti.

Oppisisältö
Kuluttajan ja organisaation ostokäyttäytyminen; asiakassuhdemarkkinointi; markkinoinnin tavoitteet, toimintaympäristöt, kilpailukeinot, kannattavuus ja niihin vaikuttavat tekijät; markkinoinnin suunnittelu ja valvonta.

Esitiedot
Yritystalous.

Oppimateriaali
Lahtinen & Isoviita, Asiakaspalvelun ja markkinoinnin perusteet, Avaintulos Oy, Jyväskylä 2001.
Kotler P., Markkinoinnin käsikirja.

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi
Harjoitustyöt ja tentti

IKT24201
Markkinatutkimukset, 1 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija tuntee markkinatutkimuksen merkityksen ja osaa suunnitella, toteuttaa ja analysoida markkinatutkimuksia eri tilanteissa.

Oppisisältö
Markkinatutkimusten merkitys ja suunnittelu; perusjoukon ja otoksen määrittäminen; tutkimusmenetelmät; tulosten analysointi ja raportointi.

Esitiedot
Markkinoinnin perusteet.

Oppimateriaali
Lahtinen & Isoviita, Markkinointitutkimus, Avaintulos Oy, Jyväskylä 1998.

Opiskelumenetelmät
Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi
Harjoitustyöt ja tentti

Liiketoiminnan kehittäminen

Oppimistavoitteet

Opintokokonaisuuden tavoitteena on, että opiskelija sen suoritettuaan osaa suunnitella ja kehittää yrityksen prosesseja erityisesti tuotannollisessa yrityksessä. Hän ymmärtää teollisen yrityksen pääprosessin, tilaus-toimitusprosessin, vaatimukset ja toiminnan sekä osaa toimia kansainvälisessä liiketoimintaympäristössä.

IKT24307

Supply Chain Management, 3 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija saa kokonaiskäsityksen tilaus-toimitusketjun (supply chain) hallinnasta.

Oppisisältö

Tulologistiikan, yrityksen sisäisen logistiikan ja lähtölogistiikan osa-alueet; ostotoiminta, materiaali virtausten hallinta, varastointi, pakkaus ja jakelu.

Esitiedot

Tuotannon ohjaus.

Oppimateriaali

Jouni Sakkil: Logistinen prosessi: tilaus-toimitusketjun hallinta.

Muu luennoitsijan ilmoittama materiaali

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Harjoitustyöt ja tentti

IKT24207

Yrityssuunnittelu, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy yrityksen strategiseen ja operatiiviseen suunnitteluun ja johtamiseen. Opiskelija ymmärtää suunnittelun merkityksen yritystoiminnalle

Oppisisältö

Yrityssuunnittelun käsitteet, motiivit ja systematiikka; strateginen suunnittelu, keskipitkän tähtäyksen yrityssuunnittelu, operatiivinen suunnittelu, suunnittelun toteutus ja valvonta. Suorituskyky mittariston rakentaminen. Johdon informaatiojärjestelmät.

Suosittelavat esitiedot

Johdon laskentatoimi, tuotannon ohjaus, markkinoinnin perusteet.

Oppimateriaali

Porter M., Kilpailuetu, Weilin&Göös, 1991.

Muu luennoitsijan ilmoittama materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Harjoitustyöt ja tentti

IKT24208

Yrityksen kehittäminen, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija kykenee toteuttamaanorganisaation tai liiketoiminnan kehitysprojektin tehokkaasti käyttäen apuna näihin projekteihin kehitettyjä työkaluja.

Oppisisältö

Toiminnan kehitysprojektit osana yrityksen kehittämistä. Kehitysprojektin valmistelu, suunnittelu, toteutus, vakiinnuttaminen. Kehitysprojektin ongelmakohdat. Kehitysprojektin sujuvaa etenemistä avustavat työkalut. Käyttäjätymispainotteisten tekijöiden huomioonottaminen kehitysprojekteissa.

Esitiedot

Tuotannon ohjaus, johdon laskentatoimi, markkinoinnin perusteet

Oppimateriaali

Lanning, H.& Roiha, P. & Salminen, A.Matkaopas muutokseen.Kauppakaari, 1999.

Kehittäjän karttakirja- CDROM

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Harjoitustyöt ja tentti

IKT24801

Teollisten hyödykkeiden markkinointi, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija ymmärtää teollisten hyödykkeiden markkinoinnin erityispiirteet ja osaa käyttäytyä erilaisissa esiintymis- ja neuvottelutilanteissa. Erilaisten kulttuurien huomioonottaminen.

Oppisisältö

Teollisten hyödykkeiden markkinoinnin perusluonne ja erityispiirteet, organisaatioiden ostokäyttäytyminen, markkinoinnin johtaminen, esiintymis- ja neuvottelutaidot erilaisissa markkinointitilanteissa.

Suosittelavat esitiedot

Markkinoinnin perusteet, Supply Chain Management

Oppimateriaali

Luennoitsijan ilmoittama materiaali.

Opiskelumenetelmät

Luentoja ja harjoituksia

Oppimisen arviointi

Harjoitustyöt ja tentti

IKT24206

Yrityspeli, 1 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelijan liiketaloudellinen suunnittelu, analysointi ja päätöksentekotaito kehittyi simuloidussa kilpailutilanteessa, joka toteutetaan yrityspelin avulla.

Oppisisältö

Yrityspeli – päätösten tekeminen yrityksen toiminnan ohjaamiseksi kilpailutilanteessa.

Suosittelavat esitiedot

Tuotantotalouden suuntautumisvaihtoehdon muut moduuliopinnot.

Oppimateriaali

Yrityspelin ohje.

Opiskelumenetelmät ja oppimisen arviointi

Osallistuminen peli-istuntoihin, raportointi pelin kulusta; arviointi hyväksyty/hylätty periaatteella.

SÄHKÖALAN PROJEKTITOIMINNAN SUUNTAUTUMISVAIHTOEHTO

Oppimistavoitteet ja toteutus

Opintokokonaisuuden suorittaminen tutustuttaa opiskelijan sähköalan suunnittelu-, tuotanto- ja/tai asennustoimintaan, näissä käytettyihin

menetelmiin ja erityistyökaluihin sekä kyseisen toimialan toiminnan erityispiirteisiin.

Suuntautumisvaihtoehto toteutetaan yhteistyössä talouselämän kanssa siten, että opiskelija tutustuu hänelle rakennetun ohjelman mukaisesti erityisalansa toimintaan yrityksissä. Toiminnallisen työskentelyn yhteydessä opiskelija suorittaa tapauskohtaisia erityistehtäviä, kuten työlain ja työturvallisuusvaatimusten selvityksiä, ohjelmointi- ja suunnittelutehtäviä jne. Yhteistyöyritykset hankkii opiskelija.

Tarkemmat tavoitteet ja suoritusohjelma määritetään yksilöllisesti opiskelijan henkilökohtaisten toiveiden ja muiden opintojen sekä aihearjonnan mukaan. Suunnittelun ja toteutuksen hoitaa yksikön nimeämä opettaja.

Suuntautumisvaihtoehtoon osallistuvien opiskelijoiden määrää voidaan rajoittaa resurssien mukaiseksi.

Opiskelumenetelmät

Opinnot suoritetaan osallistumalla opiskelijakohtaisen ohjelman mukaiseen toimintaan oppilaitoksessa, kohdeyrityksissä sekä mahdollisissa muissa koulutuskohteissa.

Sähkötekniikan perusprojekti

ISA26106

Projektityöskentelyn perusteet, 2 ov

Oppimistavoitteet ja -sisällöt

Opiskelija tutustuu ohjelmansa mukaisen projektitoiminnan kysymyksiin ja erityispiirteisiin. Sisältö määräytyy opiskelijakohtaisen ohjelman mukaisesti.

Opiskelumenetelmät ja oppimisen arviointi

Suoritustapa määräytyy tehtäväkohtaisesti. Numeerinen arviointi.

ISA26107

Perusprojektin työharjoitukset, 8 ov

Oppimistavoitteet ja -sisällöt

Opiskelija perehtyy suuntautumisalueensa työtehtäviin ja niiden ominaisuuksiin osallistumalla yhteistyöyrityksessä ja/tai oppilaitoksessa opiskelijakohtaisen ohjelman mukaiseen projektityöskentelyyn. Työjakso kestää 8 työviikkoa.

Oppimisen arviointi

Suoritustapa määräytyy tehtäväkohtaisesti. Numeerinen arviointi toiminnasta tehdyn raportoinnin perusteella.

Sähkötekniikan jatko projekti

ISA26203

Projektityöskentelyn erikoiskysymyksiä, 2 ov

Oppimistavoitteet ja -sisällöt

Opiskelija tutustuu ohjelmansa mukaisen projektitoiminnan erikoiskysymyksiin. Sisältö määräytyy opiskelijakohtaisen ohjelman mukaisesti.

Oppimisen arviointi

Suoritustapa määräytyy tehtäväkohtaisesti. Numeerinen arviointi.

ISA26203

Jatko projektin työharjoitukset, 8 ov

Oppimistavoitteet ja -sisällöt

Opiskelija perehtyy suuntautumisalueensa erityispiirteisiin osallistumalla yhteistyöryhtyksessä ja/tai oppilaitoksessa opiskelijakohtaisen ohjelman mukaiseen projektityöskentelyyn. Työjakso kestää 8 työviikkoa.

Oppimisen arviointi

Suoritustapa määräytyy tehtäväkohtaisesti. Numeerinen arviointi toiminnasta tehdyn raportoinnin perusteella.

ERILLISET SUUNTAAVAT OPINNOT

Teknillinen matematiikka

Oppimistavoitteet

Teknillisen matematiikan opetuksen tavoitteena on täydentää opiskelijan matematiikan perusopetuksessa saamia valmiuksia jatko-opintoja silmällä pitäen sekä varustaa opiskelija vaativissa asiantuntija- ja suunnittelutehtävissä tarvittavilla matemaattisilla tiedoilla ja taidoilla.

IYY29101

Integraalimuunnokset ja diskreetti matematiikka, 2 ov

Oppimistavoitteet

Kyky jatkuvien ja diskreettien ilmiöiden mallintamiseen Fourier-analyysin ja kompleksifunktioiden avulla. Lisäksi opetellaan Matlab-ohjelmiston alkeet.

Oppisisältö

Laplace-muunnos, Fourier-muunnos (jatkuva), Fourier-sarjat, diskreetti Fourier-muunnos, z-muunnos, kompleksifunktioiden teoriaa.

Esitiedot

Integraalilaskenta, sarjat ja usean muuttujan funktiot.

Opiskelumenetelmät

Oppitunneilla käsiteltävä teoria, esimerkit ja laskuharjoittelu. Itsenäisesti ratkaistavat koti-tehtävät. Tietokoneharjoitustyöt matemaattisilla ohjelmistoilla.

Oppimateriaali

Niemi, A. Fourier-analyysi ja Laplace-muunnos. Opetushallitus.

Niemi, H. Integraalimuunnokset ja diskreetti matematiikka. Opetusmoniste.

Niemi, H. Matlab for Windows.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY29102

Matriisilaskenta, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy matriisilaskennan ja lineaariavaruuksien teorian peruskäsitteisiin ja tuloksiin sekä osaa käyttää niitä sovelluksissa.

Oppisisältö

Lineaariavaruus ja -kuvaukset, matriisiesitys, matriisifunktiot, matriisilaskennan numeeriset menetelmät, sovelluksia.

Esitiedot

Integraalilaskenta, sarjat ja usean muuttujan funktiot.

Opiskelumenetelmät

Oppitunneilla käsiteltävä teoria, esimerkit ja laskuharjoittelu. Itsenäisesti ratkaistavat koti-tehtävät.

Oppimateriaali

Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY29103

Numeeriset menetelmät, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija osaa käyttää tavallisimpia numeerisia menetelmiä insinöörikoulutukseen liittyvien matemaattisten ongelmien ratkaisemisessa laskimen ja tietokoneen avulla.

Oppisisältö

Virheen propagaatio, lineaariset ja epälineaariset yhtälöt ja yhtälöryhmät, interpolointi, numeerinen derivointi ja integrointi, differentiaaliyhtälöiden numeerinen ratkaiseminen.

Esitiedot

Integraalilaskenta, sarjat ja usean muuttujan funktiot.

Opiskelumenetelmät

Oppitunneilla käsiteltävä teoria, esimerkit ja laskuharjoittelu. Itsenäisesti ratkaistavat koti-tehtävät. Henkilökohtaiset tietokoneharjoitustyöt matemaattisilla ohjelmistoilla.

Oppimateriaali

Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY29104

Tilastomatematiikka, 2 ov

Oppimistavoitteet

Todennäköisyyslaskennan ja tilastotieteen peruskäsitteiden laajentaminen luotettavuustekniikan perusteisiin ja tilastolliseen laadunvalvontaan. Perehtyminen tilastolliseen ohjelmistoon.

Oppisisältö

Luotettavuustekniikan kytkennät ja jakaumat, parametrien estimointi, riippuvuusanalyysi, tilastollinen päätöksenteko ja prosessin hallinta, SPSS-ohjelmisto.

Esitiedot

Perusopinnojen matematiikka.

Opiskelumenetelmät

Oppimisen perustan muodostavat oppitunnit, joissa käsitellään teoriaosa ja esimerkkejä. Tietokonehuoneessa harjoitellaan SPSS-ohjelman käyttöä, jonka avulla tehdään pienimuotoinen harjoitustyö.

Oppimateriaali

Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

IYY29105

Vektorianalyysi, 2 ov

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy usean muuttujan funktioiden integraalilaskennan ja vektorianalyysin peruskäsitteisiin ja -tuloksiin sekä oppii käyttämään niitä sovelluksissa.

Oppisisältö

Taso-, avaruus-, pinta- ja viivaintegraali, vektorikentän potentiaali, vuo, kierto, differentiaalioperaatiot, erityyppisten integraalien väliset yhteydet (Greenin, Gaussin ja Stokesin lauseet).

Esitiedot

Integraalilaskenta, sarjat ja usean muuttujan funktiot.

Opiskelumenetelmät

Oppitunneilla käsiteltävä teoria, esimerkit ja laskuharjoittelu. Itsenäisesti ratkaistavat koti-tehtävät.

Oppimateriaali

Opettajan valmistama materiaali.

Oppimisen arviointi

Harjoitukset ja tentti.

Sähkötekniikan sovelluksia

Oppimistavoitteet

Sähkötekniikan jatkosovelluksia moduulin suorittanut opiskelija saa syventävän käsityksen eräistä sähkötekniikan osa-alueista. Opiskelija oppii konfiguroimaan numeerisia suojareita sekä tietää miten laajan verkon käytönvalvonta-

järjestelmä toteutetaan. Opiskelija ymmärtää, miten rakennusautomaation avulla voidaan kohottaa asumismukavuutta ja tehostaa rakennusten energiatehokkuutta. Moduli perehdyttää myös sähkölämmityksen yksityiskohtaisiin valinta- ja suunnittelumenetelmiin. Opiskelija ymmärtää, millaisia kunnossapito- ja kunnonhallintamenetelmiä sovelletaan yleisissä sähköverkoissa, teollisuusverkoissa ja rakennusten sähköjärjestelmissä. Opiskelija saa valmiudet sähköistysprojektin hoitamiseen ja sähköurakointin toteuttamiseen.

ISA23203 **Sähkönjakelun automaatio, 2 ov**

Oppimistavoitteet

Opiskelija perehtyy numeeristen suojareiden suojaussovellusten konfigurointiin ja sähkönjakeluverkon käytönvalvontajärjestelmään sekä sähkölaitosautomaatioon.

Oppisisältö

Numeeristen suojareiden suojaussovelluksen suunnittelu, konfigurointi, parametointi ja testaus. Tutustuminen PC-pohjaisen käytönvalvontajärjestelmän toteutukseen; prosessikuvat, hälytysten käsittely, raportoinnin suunnittelu; sähkönjakelun automaation laitetekniikka; viestiliikenne käytönvalvontasovelluksissa; käytöntukijärjestelmään tutustuminen.

Esitiedot

Sähkölaitokset tai automaatiojärjestelmien tai sähkönkäyttöjärjestelmien jatkomoduuli.

Opiskelumenetelmät

Luennot, harjoitukset, kokeet. Lähiopetus tapahtuu PC-luokassa, jossa on käytettävissä sähkönjakelun automaation sovellusuunnitteluohjelma. PC-luokassa suunniteltu sovellus testataan sähkönjakelutekniikan laboratorion suojasmalleilla.

Oppimateriaali

Opettajan opintojakson alussa esittämä opintomateriaali.

Oppimisen arviointi

Arviointi perustuu harjoitustöihin ja kokeeseen.

IST23305 **Rakennusautomaatio, 2 ov**

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee keskeisimmät rakennusautomaation rakenteet ja ominaisuudet. Lisäksi annetaan valmiudet suunnitella suppeahko rakennusautomaatiojärjestelmä.

Oppisisältö

Viranomaismääräysten ja St-kortiston ohjeiden soveltaminen julkisten rakennusten rakennusautomaation suunnitteluun ja urakointiin. Rakennusautomaatiolle asetettavat toiminnalliset tavoitteet (laajuus, ominaisuudet) ja taloudelliset tavoitteet (energian käytön tuottavuus, työmenekki). Rakennusautomaatiojärjestelmien yhteensovittaminen, käyttöliittymät ja väyläratkaisut.

Esitiedot

Automaatio- ja sähkövoimatekniikka

Opiskelumenetelmät

Luennot, seminaariharjoitukset ja kokeet.

Oppimateriaali

Opettajan opintojakson alussa esittämä opintomateriaali, seminaariesitelmät.

Oppimisen arviointi

Seminaariharjoitukset ja kokeet.

IST23301 **Sähkölämmitys, 2 ov**

Oppimistavoitteet

Opiskelija tuntee sähkölämmityksen teorian, eri sähkölämmitysmenetelmät sekä niiden ohjauksen. Lisäksi oppilaalla on valmiudet suunnitella erilaisia sähkölämmitystoteutuksia.

Oppisisältö

Lämmityksen teoria sekä lämmöntarvelaskelmien suorittaminen. Sähkölämmitysjärjestelmät, niiden soveltaminen eri tilanteisiin sekä käytännön suunnittelu. Sähkölämmityksen ohjausmenetelmät. Harjoitustyö.

Esitiedot

Sähköasennukset ja valaistustekniikka.

Opiskelumenetelmät
Luennot, harjoitukset ja kokeet.

Oppimateriaali
Luopajarvi, J. Sähkölämmitys, moniste

Oppimisen arviointi
Harjoitustyöt ja koe.

IST23302
Sähköjärjestelmien kunnossapito, 2 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija saa yleiskäsityksen rakennusten ja yleisten sähköverkkojen sekä teollisuuden sähköjärjestelmien kunnossapidosta. Opintojaksolla perehdytään sähkölaitteiden kuntoluokitukseen ja kunnonvalvontaan sekä kunnonhallintajärjestelmiin.

Oppisisältö
Sähkölaitteiden vanheneminen, vauriot ja elinikä. Kunnossapito ja kunnonhallinta. Sähköjärjestelmien kunnossapitoa koskevat määräykset ja tarkastukset. Sähköverkon laitteiden kunnonvalvontamenetelmät. Yleisten jakeluverkkojen sekä teollisuuden sähköverkkojen kunnonhallinta. Kiinteistöjen sähköverkkojen kunto- luokitus. Kunnonhallinnan tietojärjestelmät.

Esitiedot
Sähkölaitokset tai sähköasennukset ja valaistustekniikka tai teollisuuden sähköjärjestelmät

Opiskelumenetelmät
Luennot, seminaariesitelmä ja koe.

Oppimateriaali
Opettajan opintojakson alussa esittämä opintomateriaali

Oppimisen arviointi
Seminaariesitelmä ja koe.

IST23304
Sähköistysprojektit ja tarjouslaskenta, 2 ov

Oppimistavoitteet
Opiskelija tuntee sähkösuunnittelu- ja sähköurakointiyrityksen toimintaperiaatteet, sähköistysprojektien sisällön sekä urakointiin liittyvän tarjouslaskennan. Lisäksi oppilaalla on perustieto oman yrityksen perustamiseen, johtamiseen sekä sähköistysprojektien hoitamiseen.

Oppisisältö
Sähkösuunnittelun ja -urakoinnin sidosryhmät määräysten, tarkastusten ja rakennuttajien kanalta. Perusteet yrityksen perustamiseen ja johtamiseen. Sähköurakoinnin tarjouslaskennan yleiset periaatteet, kustannustekijät ja massoitelu sekä tarjouslaskentaohjelmiston käyttö.

Esitiedot
Sähkölaitokset tai sähköasennukset ja valaistustekniikka tai teollisuuden sähköjärjestelmät.

Opiskelumenetelmät
Luennot, seminaariesitelmä ja koe.

Oppimateriaali
Luopajarvi, J. Sähköurakointi ja tarjouslaskenta, moniste
Sähkötyöntajaliitto, Sähköalan työehtosopimus.

Oppimisen arviointi
Harjoitustyöt ja koe.