

WU23SM Energiatekniikan tutkinto-ohjelma (WU23SM)

Laajuus (op)

240

Kesto (vuotta)

4

Kieli

suomi

Tarkennukset**Tutkinto**

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

Tutkintonimike

Insinööri (AMK)

Tutkinto-ohjelma

Energiatekniikan tutkinto-ohjelma

Koulutusmuoto

AMK-tutkintokoulutus, monimuotototeutus

Vastuhenkilö

Jarno Ruusunen

Kuvaus**Koulutuksen kuvaus**

Ilmastonmuutos, ympäristöongelmat ja lisääntyvä energiantarve ovat aikamme suurimpia haasteita. Kansainvälisten ja kansallisten päätösten ja säädösten ajamana energiajärjestelmät ovat voimakkaan kehityksen alla niin teollisessa kuin pienessä kokoluokassa. Näihin haasteisiin ja kehitystarpeisiin energiatekniikan tutkinto-ohjelma pyrkii vastaamaan tuottamalla energiateollisuuden osaavia insinöörejä.

Energiatekniikan tutkinto-ohjelmassa perehdytään energiantuotantoon liittyvien laitteiden ja laitosten toimintaan sekä suunnitteluun ottaen huomioon kestävän kehityksen ja kiertotalouden periaatteet. Opinnoissa tutustutaan eri energiantuotannon muotoihin ja niiden ympäristövaikutuksiin, energiatalouteen ja -tekniikkaan. Tutkinto-ohjelman aikana opitaan suunnittelemaan, valmistamaan ja hyödyntämään energiatekniikan järjestelmiä. Opinnoissa kehitetään monipuolisesti osaamista, luovuutta ja työelämätaitoja. Tätä tukevat yritysten kanssa yhteistyössä toteutetut käytännönläheiset opinnot sekä energiatutkimuskeskuksen ajanmukaiset laitteet.

Energiatekniikan tutkinto-ohjelma johtaa tekniikan alan ammattikorkeakoulututkintoon, tutkintonimike on insinööri (AMK). Opintojen laajuus on 240 opintopistettä ja kesto 4 vuotta. Tutkinon tuottama osaaminen vastaa Euroopan unionin alueella yhteisesti määritettyä korkeakoulutasoa, mikä

mahdollistaa työvoiman ja asiantuntijoiden liikkumisen.

Energiatekniikan insinöörin ammattinimikkeitä ovat esimerkiksi voimalaitossuunnittelija, tuotantoinsinööri, tuotekehitysinsinööri, energiainsinööri tai projekti-insinööri. Valmistuttuasi työskentelet energia-alan yrityksissä, suunnittelutoimistoissa tai asiantuntijana energia-alalla.

Tutkinto-ohjelma jakaantuu kolmeen pääsuuntautumiseen:

- Uusiutuva energia ja kiertotalous (päivätoteutus)
- Energiantuotantotekniikka (monimuotototeutus)
- Energia-automaatio (monimuotototeutus)

Toteutus

Savoniassa pedagogisena lähtökohtana on laadukkaan ja työelämäläheisen koulutuksen sekä tutkimus- ja kehittämistoiminnan monimuotoinen yhdistäminen. Yhteiskehittäminen vahvistaa monialaista toimintaa, kumppanuuksien hyödyntämistä ja työelämäläheisyyttä. Työelämäläheisessä koulutuksessa korostuvat opiskelijoiden motivaatio ja opintoihin sitoutuminen. Moninaiset virtuaaliset ja fyysiset ympäristöt Savoniassa ja verkostokumppaneiden tiloissa niin kotimaassa kuin ulkomaillakin kytkevät teorian ja käytännön laajasti ja kiinnostavasti osaksi opiskelijan oppimista ja organisaatioiden kehittämistä. Koulutukselle on tyypillistä monimuotoisuus, monialaisuus sekä aikaan ja paikkaan sitomattomuus.

Kokonaisvaltaisella ohjauksella tuetaan opiskelijan ammatillista kasvua koko opintopolun ajan. Savoniassa jokainen opiskelija on yksilö. Koulutus toteutetaan opiskelijoiden erilaiset tarpeet ja tavoitteet huomioiden. Personoitu koulutus mahdollistaa vaihtoehtoiset suoritustavat sekä opiskelijan omien tavoitteiden mukaiset yksilölliset polut.

Savoniassa hyödynnetään laajasti aikaisemman osaamisen tunnistamista ja tunnustamista sekä työn opinnollistamista osana opiskelijan henkilökohtaista opiskelusuunnitelmaa. Opiskelija voi syventää tai laajentaa osaamistaan hyödyntämällä Savonian kansallisten ja kansainvälisten korkeakoulukumppaneiden tarjontaa.

Vuositeemojen ja opintojaksojen sisällöissä sekä toteutustavoissa huomioidaan vastuullisuus, kestävä kehitys ja globaalit inhimillisen turvallisuuden haasteet.

CDIO

Energiatekniikan tutkinto-ohjelman pedagoginen viitekehys on CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate = Määritä, Suunnittele, Toteuta, Ylläpidä), jonka mukaan toimien CDIO-periaatteita noudatetaan opetussuunnitelmatyössä, projekteissa, oppimisympäristöissä, opetusmenetelmissä, opetushenkilöstön osaamisen kehittämisessä ja arvioinnissa.

CDIO perustuu ajatukseen, jonka mukaan tuotteiden ja järjestelmien elinkaari muodostaa insinöörikoulutuksen viitekehysten. Tämä ajattelu sopii erityisen hyvin energiatekniikan tutkinto-ohjelmaan, missä määritellään, suunnitellaan, valmistetaan ja käytetään energiajärjestelmiä.

CDIO-lähestymistapa antaa hyvät valmiudet harjoitella jo opiskelun aikana taitoja ja toimintaa, joita tarvitaan valmistumisen jälkeen nykyaikaisessa tiimi- ja projektipohjaisessa työelämässä.

Oppimisympäristö

Fyysinen oppimisympäristö kattaa sekä perinteiset tilat kuten luokkahuoneet, luentosalit, CAD- ja tietokoneluokat sekä OIS-ryhmätyötilat, mutta myös energiatutkimuskeskuksen laboratorioita käytetään tukemassa mm. tuote- ja järjestelmäsuunnittelun taitojen oppimista integroidusti yhtä aikaa oppisisältöjen kanssa, kuten ensimmäisen lukuvuoden Energia-alan orientaatioprojektissa joka toteutetaan Energiatekniikan perusteet -opintojaksolla. Ympäristöt ovat tarkoituksenmukaisia, vuorovaikutteisia ja oppijakeskeisiä

Pedagogiset ratkaisut

Edellä kuvatut käytännöllistä oppimista tukevat oppimisympäristöt ovat perusta projektitoille ja pedagogiikalle. Energiatekniikan tutkinto-ohjelmassa käytetään integroitua oppimista ja aktiivisia opetus- ja oppimismenetelmiä. Integroitu oppiminen tukee oppiainesisältöjen oppimista samanaikaisesti henkilökohtaisen, sosiaalisen sekä tuote- ja järjestelmäsuunnittelutaitojen kanssa. Siinä todelliset insinöörin työtehtävät sisältyvät tilanteisiin, joissa ne esiintyvät yhdessä oppiainesisältöjen kanssa. Yrityselämän kumppanit ja muut sidosryhmät ovat keskeisessä osassa projektitoiden kehittämisessä. Integroidun opetuksen avulla opettajat voivat tehokkaammin auttaa opiskelijoita soveltamaan oppiainesisältöjä käytännön tehtäviin. Aktiiviset opetusmenetelmät innostavat ajatteluun ja ongelmanratkaisuun pikemmin kuin passiiviseen tiedonjakamiseen. Luento-opetuksessa käytetään: pari- ja ryhmäkeskusteluja, esityksiä ja demoja, väittelyitä ja opiskelijoiden omaa palautetta oppimisestaan. Aktiivinen oppiminen on kokemuksellista, kun toimitaan esimerkiksi insinööritoimiston rooleissa, jotka simuloivat ammattimaista insinöörin työtä case-harjoituksissa.

Työelämäyhteistyö

Valittuun pedagogiikkaan kuuluu läheinen yhteistyö yritysten ja muiden sidosryhmien kanssa, mistä ammennetaan projektitoita ja projektityöaihoita, joita voidaan kehittää ja määrittellä tutkinto-ohjelmassa projektien toteutussuunnitelmaksi. Käytännössä erikseen projekteille varattua resurssia on energiatekniikan tutkinto-ohjelmassa kolmen opintojakson eli 3 * 5 opintopisteen verran. Ensimmäinen energia-alaan motivoiva projekti tehdään pedagogisena projektina ensimmäisen vuoden aikana Energiatekniikan perusteet –opintojaksolla. Toisena vuonna opintoihin kuuluu TKI-projekti, johon aiheita pyritään saamaan yrityskumppaneilta tai muilta ulkopuolisilta sidosryhmiltä. Viimeisen vuoden Erikoistumisprojekti on tyypillisesti yrityksille tehtävä omaa ammattitaitoa harjoittava, soveltava ja syventävä projektityö. Projektityöt voidaan tehdä ryhmissä tai yksilötöinä riippuen aiheen laajuudesta.

Kansainvälisyys

Kansainvälisyys näkyy energiatekniikan tutkinto-ohjelman rakenteessa ja sisällöissä. Energiatekniikan tutkinto-ohjelma on suomenkielinen, mutta osa opinnoista (60 op) voidaan tarvittaessa toteuttaa englannin kielellä. Tämä mahdollistaa ulkomaisten vaihto-opiskelijoiden opinnot energiatekniikan tutkinto-ohjelmassa. Tutkinto-ohjelma rakenne suosii ja tekee helpoksi vaihtoon ja KV-harjoitteluun hakeutumisen.

Ohjaus ja arviointi

Opiskelijoiden oppimisen arviointi tapahtuu yleisesti sen mukaan, miten opiskelija saavuttaa määritellyt oppimistavoitteet. Oppimistavoitteita voivat olla: oppiainekohtaisia, henkilökohtaisia, sosiaalisia sekä esimerkiksi tuote- ja järjestelmäsuunnittelutiedot ja taidot. Opettajat arvioivat

osaamistavoitteiden saavuttamista opintojaksoillaan.

Arviointimenetelmät voivat sisältää kirjallisia/suullisia kokeita, opiskelijoiden havainnointia, opiskelijoiden omaan reflektointia, oppimispäiväkirjoja, portfolioa sekä itse- ja vertaisarviointia.

Opiskelun tukena on jokaisen opiskelijan oma henkilökohtainen opiskelusuunnitelma (HOPS), joka laaditaan yhdessä ohjaushenkilöstön kanssa. HOPS toimii sekä opintojen, harjoittelun että urasuunnittelun apuvälineenä.

Koulutuksen toteutussuunnittelu ja opiskelijapalaute

Energiatekniikan koulutuksen toteutussuunnittelu toteutetaan lukukausittain. Saman lukukauden aikana toteutettavat opintojaksot suunnitellaan yhtenä kokonaisuutena ja tästä laaditaan toteutussuunnitelma. Toteutussuunnitelmassa huomioidaan lukuvuositeemaan/ alateemaan linkittyvät osaamistavoitteet.

Lukukaudesta kerätään määrällistä ja laadullista palautetta, joka käsitellään opiskelijoiden kanssa. Tämän lisäksi opiskelijalla on mahdollisuus antaa palautetta Repun yleisen Kaiku-palautejärjestelmän kautta. Palaute on mahdollista antaa omalla nimellä tai anonymisti. Opettaja voi tämän lisäksi tarpeen tullen kerätä opintojaksoa koskevaa palautetta soveltuvalla menetelmällä. Kuvaus opintojaksopalautteen keräämisestä ja käsittelystä sisällytetään opintojakson toteutussuunnitelmaan. Vuositeemojen ja opintojaksojen sisällöissä sekä toteutustavoissa huomioidaan vastuullisuus, kestävä kehitys ja globaalit inhimillisen turvallisuuden haasteet.

Asiantuntijuuden kehittyminen

Savonian opetussuunnitelmissa opintojaksot muodostavat laajempia opintokokonaisuuksia. Näin ne tukevat opiskelijan kokonaiskehitystä ja asiantuntijuuden kehittymistä. Samalla mahdollistuu opetuksen ja työelämälähtöisen tutkimus- ja kehittämistoiminnan yhdistyminen.

Energiainsinöörin opetussuunnitelma on laadittu niin, että

- tutkinto tuottaa työelämässä vaadittavan osaamisen
- koulutus varmistaa opiskelijan asiantuntijuuden kehittymisen.

Opiskelija

- laatii opiskelunsa tueksi henkilökohtaisen opiskelusuunnitelman, jossa aiemmin hankittu osaaminen tunnistetaan
- vastaa opintojensa etenemisestä.

Savonian opettajat ja muu henkilöstö ohjaavat ja tukevat henkilökohtaisten tavoitteiden määrittelyssä ja saavuttamisessa.

Opintojen vuositeemojen mukainen eteneminen kuvataan opetussuunnitelman liitteessä.

code	name	sum
WU23SM	WU23SM Energiatekniikan tutkinto-ohjelma	240
WU23SM-1001	PERUSOPINNOT	50
WU23SM-1002	Perusopinnot	50

4_EXX8000	Tekniikan opiskelijan työvälineet	5
4_WUP8010	Ympäristötekniikka	5
4_WUP8020	Energiatekniikan perusteet	5
4_EUK4510	Teknillinen suunnittelu ja piirustus	5
4_WUP8030	Sovellusohjelmat	5
4_WUP8040	Projektin ja työtiimien hallinta	5
4_EXX8010	Matematiikka 1	5
4_EXX8040	Tekniikan fysiikka	5
4_EUK4511	Materiaalitekniikka	5
4_EXX8020	Matematiikka 2	5
WU23SM-1003	AMMATTIOPINNOT	130
WU23SM-1004	Ammattiopinnot	60
4_WUA8010	Energiatekniikan kemia	5
4_EUK4520	Valmistus- ja hitsaustekniikka	5
4_EXX8050	Engineering English	5
4_EUF4520	Fysiikka 2	5
4_EUK4540	Teknillinen mekaniikka + Lujuusopin perusteet	5
4_EUE4540	Tekninen termo- ja virtausdynamiikka	5
4_EUE4530	TKI-projekti	5
4_EUS4651	Sähkötekniikka ja sähkökoneet	5
4_EXX8030	Matematiikka 3	5
4_EUS4530	Mittaus- ja säätötekniikka, valvonta ja ohjaus	5
4_WUA8020	Kunnossapito ja ylläpidon tietojärjestelmät	5
4_WUA8030	Energiatalous ja -huolto	5
WU23SM-1005	Osaamisen syventämisen opinnot	40
4_ECB4000	Yrittäjyys ja liiketoiminta	5
4_EUE4650	Höyrykattila- ja voimalaitosprosessit	10
4_EXX8060	Teknisk svenska	5
4_EUE4671	Termiset turbokoneet ja voimalaitosten oheisjärjestelmät	5
WU23SM-1006	Uusiutuva energia ja kiertotalous, päivätoteutus	15
4_WUS8010	Uusiutuvat energiajärjestelmät	5
4_EUE4664	Biopolttoaineet ja biopolttoaineiden tuotanto	5
4_WUS8020	Resurssi- ja energiatehokkuus	5
WU23SM-1007	Energiantuotantotekniikka, monimuotototeutus	15
4_EUE4660	Laite- ja laitossuunnittelu	5
4_EUE4662	3D-Laitesuunnittelu	5
4_EUE4661	3D-Laitossuunnittelu	5
WU23SM-1008	Energia-automaatio, monimuotototeutus	15

4_EUS4650	Prosessi-, instrumentointi - ja automaatiotekniikka	5
4_WUS8030	Etäohjaus ja väylät	5
4_WUS8040	Digitaalinen säätö ja logiikat	5
WU23SM-1009	Osaamisen soveltavat opinnot	30
4_EUE4670	Lämmön ja sähkön jakelutekniikat	5
4_WUS8050	Erikoistumisprojekti	5
4_WUS8070	Automaatiojärjestelmät	5
4_WUS8060	Teollisuuden energiatekniikka	5
WU23SM-1010	Uusiutuva energia ja kiertotalous, päivätoteutus	10
4_WUS8080	Kiertotalous	5
4_EUS4681	Akkuteknologia ja sähkön varastointi	5
WU23SM-1011	Energiantuotantotekniikka, monimuotototeutus	10
4_WUS8090	Polttotekniikan laboraatiot	5
4_EUE4672	Modernit poltto- ja kaasutusteknologiat	5
WU23SM-1012	Energia-automaatio, monimuotototeutus	10
4_WUS8110	IoT ja Big Data	5
4_WUS8120	Kehittyneet säätöjärjestelmät	5
WU23SM-1013	VALINNAISET OPINNOT	15
WU23SM-1014	Valinnaiset opinnot	15
4_WUV8000	Vaihtuvat kiertotalouden opinnot	5
4_WUV1000	Vaihtuvat energiatekniikan opinnot	10
4_EUE4673	Voima- ja kattilalaitoksen käytönhallinta	5
4_WUV1100	Energialiiketoiminta	5
WU23SM-1021	HARJOITTELU	30
WU23SM-1022	Harjoittelu	30
4_ECH4100	Harjoittelu 1	5
4_ECH4210	Harjoittelu 2a	5
4_ECH4220	Harjoittelu 2b	5
4_ECH4310	Harjoittelu 3a	5
4_ECH4320	Harjoittelu 3b	5
4_ECH4330	Harjoittelu 3c	5
AMKONT	OPINNÄYTETYÖ	15
AMKONT-1003	Opinnäytetyö	15
XT00BA37	Opinnäytetyön suunnittelu	5
XT00BA38	Opinnäytetyön toteutus	5
XT00BA39	Opinnäytetyön viimeistely	5
XT00BA40	Kypsyysnäyte	0

WU23SM WU23SM Energiatekniikan tutkinto-ohjelma: 240 op

WU23SM-1001 Perusopinnot: 50 op**Sisällön valinnaisuus**

Kaikki pakollisia

WU23SM-1002 Perusopinnot: 50 op**Sisällön valinnaisuus**

Kaikki pakollisia

4_EXX8000 Tekniikan opiskelijan työvälineet: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa niitä perustaitoja ja työvälineitä (IT-aidot, viestintä, englanti), joita amk-opinnoissa tarvitaan. Opiskelija osaa suunnitella opintonsa sekä käyttää opiskelijalle tarjottavia tieto-, neuvonta- ja ohjauspalveluita. Opiskelija osaa arvioida voimavarojaan ja hakea tarvittaessa tukea edetäkseen opinnoissa. Opiskelija osaa kehittää osaamistaan ja oppimistapojaan. Opiskelija osaa hahmottaa ammattialansa tarjoamia vaihtoehtoja ja työmahdollisuuksia, ja osaa aloittaa laatimaan työnhakuun liittyviä asiakirjoja ja osaamistaan kuvaavia aineistoja (osaamisportfolio/ PLE).

Sisältö

Opiskelu Savoniassa, opiskelutaidot ja opintojen sujuva eteneminen.

Opintojen aikana ja työelämässä tarvittavat kirjallisen ja suullisen viestinnän taidot erilaisissa tilanteissa ja ryhmissä viestiessä. Työnhakuasiakirjat ja osaamista kuvaavat aineistot (viestintä).

Tietokoneiden, koulun tietoverkon ja opiskelua tukevien IT-sovellusten tehokas käyttö (DigiAvain, IT-aidot ja digikyvykkyys).

Lähtötasokokeet. Kielten opiskelu Savoniassa. Kielten opiskelutekniikat.

Lisätiedot

Opiskelijan työmäärä jakautuu seuraavasti:

Orientaatio tekniikan opintoihin 1 op

IT-aidot ja digikyvykkyys 2 op

Viestintä 2 op

4_WUP8010 Ympäristötekniikka: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Osaamistavoitteet jakautuvat sisällön mukaisiin teemoihin. Opintojakson suoritettuaan opiskelijalla on perustiedot ympäristötekniikan eri osa-alueista: yhteiskunnan toiminnan vaikutukset ympäristöön,

energiantuotannon ympäristövaikutukset ja puhdistusmenetelmät sekä ympäristöhallinnon ja –suojelun ohjaus- ja valvontakeinot. Lisäksi opiskelija ymmärtää kestävä kehityksen käsitteen ja periaatteet yhteiskunnan suunnittelussa ja toiminnassa.

Sisältö

Ympäristövaikutukset (1 op):

- ekologia ja biokemialliset kierrot
- luonnonvarat
- ympäristöekologia
- veden laatu ja vesistökuormitus
- jätehuolto
- yhteiskunnan ympäristökuormitus

Energiatekniikka (2 op):

- energiälähteet
- energiavarat ja niiden käyttö
- energian tuotantomenetelmät ja niiden ympäristövaikutukset
- polttoaineet ja niiden ominaisuudet
- savukaasujen puhdistusmenetelmät

Ympäristöasioiden hallinta ja kestävä kehitys (2 op):

- ympäristöhallinto Suomessa
- yhteiskunnan ohjaus- ja valvontakeinot
- kestävä kehitys ja indikaattorit
- ympäristöasioiden hallinta teollisuudessa
- ympäristönsuojelu

4_WUP8020 Energiatekniikan perusteet: 5 op

Laajuus (op)

5 - 5

Tavoitteet

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

Sisältö

Eri energiamuodot, energian tuotanto ja siirto sekä energiankulutus
Energiamuodot ja energialähteet
Energian tuotantolaitosten toimintaperiaatteet, vastapainevoima, vesi- ja tuulivoimalaitokset, aurinkoenergia ja muut energiantuotantomuodot
Suomen energiahuolto
Teollisuuden energiatarpeet ja säästämahdollisuudet
Laboratoriotyöskentely, tulosten käsittely ja raportointi, työturvallisuuskorttikoulutus

Lisätiedot

Opintojaksoon sisältyy 1 op viestinnän opintoja.

Opintojakso voidaan toteuttaa myös englanniksi.

Opintojakso voidaan toteuttaa englannin kielellä.

4_EUK4510 Teknillinen suunnittelu ja piirustus: 5 op

Laajuus (op)

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee tuotesuunnittelun sekä eri valmistusmenetelmien mukaisten suunnittelunäkökohtien peruseriaatteet. Opiskelija osaa lukea teknisiä piirustuksia ja ymmärtää kuvaustavat ja standardien merkityksen sekä tuntee eri piirustuslajit. Lisäksi opiskelija tuntee erilaiset toleranssi-, pinnankarheus- ja hitsausmerkinnät sekä osaa laatia teknisiä piirustuksia ko. merkintöjä hyväksi käyttäen. Opiskelija osaa käyttää Autodesk Inventor -ohjelmistoa 3D-mallintamiseen ja piirustusten laatimiseen.

Sisältö

Tuotesuunnittelun ja luovan työn periaatteet. Piirustus- ja viivalajit

- Standardit
- Projektit
- Aksonometriset esitykset
- Mitoitukset
- Leikkaukset
- Toleranssit
- Hitsausmerkinnät
- Pinnankarheusmerkinnät
- 3D-mallinnuksen perusteet
- Piirustusten luonti 3D-suunnitteluohjelmalla

4_WUP8030 Sovellusohjelmat: 5 op

Laajuus (op)

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija pystyy tuottamaan opiskelussa ja työssä tarvittavia dokumentteja tekstinkäsittely-, esitysgrafiikka- ja taulukkolaskentaohjelmilla.

Sisältö

Tekstinkäsittelyn perusteet (asiakirjan kirjoittaminen, tyylien käyttö ja muokkaus, kuvien käyttö, taulukoiden ja kaavioiden käyttö, oikoluku, tavutus, automaattinen sisällysluettelo jne.).

Esitysgrafiikkaohjelman käyttö (esityksen asetukset, esityksen pohjien muokkaus, eri näyttötilat, tulostusvaihtoehdot).

Taulukkolaskentaohjelman peruskäyttö. Kaavojen kirjoitus ja kopiointi, suhteelliset ja absoluuttiset osoitteet, kaavioiden käyttö, funktioiden käyttö, tietokantaominaisuudet, tulostus.

Lisätiedot

Opintojakso voidaan toteuttaa myös englanniksi.

4_WUP8040 Projektin ja työtiimien hallinta: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija tietää projektitoiminnan peruskäsitteet ja toimintatavat. Hän osaa laatia projektisuunnitelman, käynnistää ja organisoida projektin, johtaa projektiryhmää ja ohjata projektin toteutusta. Opiskelija tuntee toimivan tiimin perustekijät sekä kehitysvaiheet. Opiskelija ymmärtää esihenkilötyön ja alaistaidon merkityksen osana projektitiimin menestystä.

Sisältö

osa 1. Projektihallinta

- projektin peruskäsitteet, projektin elinkaari
- projektityypit
- projektiorganisaatio
- projektisuunnitelma
- projektin vaiheistus ja ositus (WBS)
- aikaohjaus (Gantt, CPM)
- resurssiohjaus
- kustannusohjaus
- projektin muutoshallinta
- riskien hallinta
- viestintä, seuranta ja raportointi
- projektin päättäminen

osa 2. Projektijohtaminen – esihenkilötaidot ja tiimityö

- tiimit, tiimien kehitysvaiheet
- tiimiroolit
- esihenkilötaidot ja osallistava johtaminen

4_EXX8010 Matematiikka 1: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson tavoitteena on oppia matemaattisen ajattelun alkeita eli johdonmukaista ja aukotonta päättelyä. Lisäksi tavoitteena on tunnistaa yksinkertaisia matemaattisia ongelmia ja osata ratkaista ne itsenäisesti. Tavoitteena on myös saavuttaa valmiudet matematiikan opiskelun jatkamiseen ja muissa oppiaineissa esiintyvien matemaattisten ongelmien lähestymiseen.

Sisältö

- lausekkeenkäsittely
- ensimmäisen ja toisen asteen yhtälöt, vastaavat epäyhtälöt, juuriyhtälöt

- lineaarinen yhtälöpari ja -ryhmä
- suorakulmaisen kolmion ratkaiseminen
- kolmion ratkaiseminen (sini- ja kosinilauseet)
- funktiokäsitys, ensimmäisen ja toisen asteen polynomifunktiot
- eksponenttifunktiot, logaritmin määritelmä ja laskusäännöt, logaritmfunktiot
- eksponentti- ja logaritmiyhtälöt, logaritminen asteikko
- trigonometriset funktiot
- trigonometriset yhtälöt ja kaavat

4_EXX8040 Tekniikan fysiikka: 5 op

Laajuus (op)

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson ensisijaisena tavoitteena on kehittää fysikaalista ajattelutapaa. Suoritettuaan opintojakson opiskelija tuntee SI-järjestelmän sekä hallitsee suureiden ja yksikköjen käsittelyn. Opiskelija ymmärtää lämpötilan ja energian välisen yhteyden sekä hallitsee lämpölaajenemisen ensimmäisen kertaluvun kuvailun sekä osaa soveltaa ideaalikaasun tilanyhtälöä. Opiskelija hallitsee lämpöenergian varastointiin, olomuodon muutoksiin sekä lämmön siirtymiseen liittyvän fysiikan. Opiskelija osaa yksi- ja kaksiulotteisen liikkeen matemaattisen kuvailun. Opiskelija ymmärtää Newtonin lait ja osaa soveltaa niitä mekaniikan ongelmiin. Hän hallitsee kitkan kuvailun ja ymmärtää kitkan merkityksen tekniikassa. Opiskelija tuntee työn, tehon ja energian käsitteet ja niiden keskinäiset suhteet. Opiskelija osaa soveltaa liikemäärään ja energiaan liittyviä säilymlakeja ja hallitsee keskeiskiihtyvyyden ja -voiman käsitteet ympyräliikkeessä.

Sisältö

SI-järjestelmä
Lämpölaajeneminen
Lämpöenergia
Ideaalikaasun tilanyhtälö
Lämmönsiirtymistavat
Kinematiikka
Newtonin lait
Kitka
Työ, energia ja teho
Liikemäärä
Ympyräliike

4_EUK4511 Materiaalitekniikka: 5 op

Laajuus (op)

5 - 5

Tavoitteet

Perehdyttää opiskelija seuraaviin kokonaisuuksiin: materiaalien yleiset ominaisuudet, aineenkoetusmenetelmät, teräkset, valuraudat, alumiinit, kuparit ja muut metallit. Keraamit, komposiitit ja muut tekniset materiaalit sekä perusteet materiaalin valintaan. Lämpökäsittelyt ja

niiden vaikutus erityisesti teräksiin.

Lisätiedot

Opintojakso voidaan toteuttaa myös englanniksi.

4_EXX8020 Matematiikka 2: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Tavoitteena on oppia yhden ja useamman muuttujan funktioiden differentiaalilaskennan perusteet ja saavuttaa ymmärrys derivaatasta funktion muutosnopeuden kuvaajana. Tavoitteena on myös oppia yhden muuttujan funktioiden integraalilaskennan perusteita ja osata soveltaa niitä tekniikan sovelluksissa.

Sisältö

- raja-arvo, derivaatan määritelmä, derivointisäännöt
- paikalliset ääriarvot, funktion suurin ja pienin arvo
- osittaisderivaatta ja virhearviointi
- määrätty integraali ja integraalifunktio, integrointisäännöt
- määrätyn integraalin sovelluksia

Esitietovaatimukset

Matematiikka 1

WU23SM-1003 Ammattiopinnot: 130 op**Sisällön valinnaisuus**

Valitaan x opintopistettä

Opintopistemäärä

130 - 130

WU23SM-1004 Ammattiopinnot: 60 op**Sisällön valinnaisuus**

Kaikki pakollisia

4_WUA8010 Energiatekniikan kemia: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija ymmärtää kemiallisen reaktion lainalaisuudet ja merkityksen aineiden muuttumisesta toisiksi aineiksi.

Opiskelija hallitsee välttävästi aineen määrään liittyvät käsitteet sekä teoreettisesti että laskennallisesti.

Opiskelija osaa tyydyttävällä tasolla hapetus- ja pelkistysreaktioita sekä happo- ja emäsreaktioita. Opiskelija ymmärtää hiilen erilaisten orgaanisten yhdisteiden muodostumisperiaatteet. Opiskelija osaa nimetä ja muodostaa helppoja orgaanisia yhdisteitä. Opiskelija ymmärtää eri orgaanisten yhdisteiden välisiä perusreaktioita. Opiskelija hallitsee tyydyttävällä tasolla savukaasujen päästölaskennan. Opiskelija osaa tehdä kiinteille polttoaineille polttoaineanalyysin, joka sisältää kosteusanalyysin, lämpöarvojen sekä tuhkapitoisuuden määritykset. Opiskelija ymmärtää polttoaineiden palamisen kemialliset lainalaisuudet ja osaa määrittää poltossa tarvittavan ilman määrän sekä palamisessa syntyvien savukaasujen määrän ja koostumuksen.

Sisältö

Kemiallinen reaktioyhtälö
Aineen määrään liittyvät käsitteet
Hapetus- ja pelkistysreaktiot sekä sähkökemian
Happo- ja emäs tasapaino
Puskuriliuokset
Suolaliuokset ja liukoisuus tasapaino
Hiilivedyt, alkoholit, karboksyylihapot, aldehydit ja ketonit, rasvat, hiilihydraatit ja valkuaisaineet
Savukaasujen haitta-aineet
Palamisen teoria

4_EUK4520 Valmistus- ja hitsaustekniikka: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää konepajateknisten mittausten merkityksen, erilaisten valmistusmenetelmien perusteet, liitämis- ja leikkaamisprosessit. Samoin opiskelija ymmärtää hitsauksen perusteet, eri hitsausprosessit ja niiden soveltuvuuden erikoisesti energiateknisten laitteiden valmistuksessa ja kunnossapidossa. Opiskelija osaa arvioida erilaisten valmistustapojen vaikutusta tuotteen valmistukseen ja sen valmistuskustannuksiin.

Sisältö

Konepajatekniset mittaukset, mittausvälineet, valmistusmenetelmien vertailu, valaminen, jauhemetallurgia, muovausmenetelmät, levytyömenetelmät, liittäminen, lastuava työstö, erikoismenetelmät. Hitsauksen perusteet ja erilaiset hitsausprosessit sekä niiden perusteet ja soveltuvuus erilaisten rakenteiden hitsauksessa

4_EXX8050 Engineering English: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija osaa viestiä oman alansa yrityksen/organisaation edustajana työelämän ja vapaa-ajan suullisissa ja kirjallisissa tilanteissa englannin kielellä. Hän osaa huomioida kulttuurien välisen viestinnän erityispiirteet ja sopeutua erilaisiin kielenkäyttötilanteisiin ja niiden viestintätyleihin. Opiskelija hallitsee omaan ammattialaansa liittyvän keskeisimmän sanaston ja viestintätilanteet.

Opiskelija osaa laatia työnhakuun liittyviä asiakirjoja ja osaamistaan kuvaavia aineistoja, sekä kertoa omasta osaamisestaan suullisesti.

Sisältö

Puhelinviestintä, raportointi, kansainvälisyys ja monikulttuurisuus, neuvottelut ja palaverit, ammatti-alan keskeiset käsitteet ja ajankohtaiset aiheet, esityksen laadinta ja esiintymistaidot, työnhaku.

Lisätiedot

Opintojakso on valittava opiskelijan oman tutkinto-ohjelman tarjonnasta, jotta hän kehittää englannin taitojaan juuri omaan ammattialaansa liittyen.

4_EUF4520 Fysiikka 2: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija hallitsee tasa- ja vaihtovirran perusasiat.

Opiskelija ymmärtää sähkö- ja magneettikenttien väliset yhteydet.

Opiskelija ymmärtää sähkömagneettisten ilmiöiden hyödyntämisen arkipäivän tilanteissa.

Opiskelija osaa käyttää yleisimpiä mittaus- ja testilaitteita (yleismittari, oskilloskooppi, funktiogeneraattori)

Opiskelija tietää sähkön tuotannon, jakelun ja käytön perusasiat.

Opiskelija ymmärtää aaltoliikkeen, sähkömagnettisen säteilyn ja ydinfysiikan perusilmiöt.

Sisältö

Sähkökenttään liittyvät peruskäsitteet

Tasavirta ja tasavirtapiirilaskut (rinnan- ja sarjaankytkentä, sähköiset komponentit tasavirtapiiriin osana)

Magneettikenttään liittyvät peruskäsitteet

Vaihtovirta ja vaihtovirtapiirilaskut

Aaltoliikkeen, sähkömagneettisen säteilyn ja ydinfysiikan perusilmiöt

Aurinko- ja ydinenergia

Lisätiedot

Opintojakso voidaan toteuttaa myös englanniksi.

4_EUK4540 Teknillinen mekaniikka + Lujuusopin perusteet: 5 op

Laajuus (op)

5 - 5

Tavoitteet

Perehdyttää opiskelija yksinkertaisten rakenneosien idealisointiin, rasiusten laskentaan sekä useammista osista koostuvien rakenteiden analysointiin. Massapisteen ja jäykän kappaleen statiikkaa, painopiste, kannattimien rasitukset, rakenteiden statiikkaa. Perehdyttää lujuuslaskennan alkeisiin veto-, taivutus- ja vääntökuormitustapauksissa, jännitysten yhdistämiseen, kuormitettujen osien analysointiin, erilaisiin materiaaliominaisuuksiin sekä varmuuskertoimen käyttöön.

Sisältö

Mekaniikan peruskäsitteet ja lait, partikkelin ja jäykän kappaleen statiikka, painopiste, kuormitukset, rasitukset, jännitykset ja mitoittaminen.

4_EUE4540 Tekninen termo- ja virtausdynamiikka: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija osaa soveltaa lämpöopin peruskäsitteitä käytännön ongelmiin.

Opiskelija hallitsee virtausdynamiikan perusasiat ja -laskennan.

Opiskelija ymmärtää lämpölaajenemisen merkityksen eri rakenteisiin.

Opiskelija osaa soveltaa lämmön varastoitumiseen ja siirtymiseen liittyvää peruslaskentaa käytännön ongelmiin. Opiskelija ymmärtää termodynamiikan pääsääntöjen merkityksen arkipäivän ilmiöiden kuvaamisessa. Opiskelija ymmärtää perusasiat lämpövoimakoneiden toimintaperiaatteista. Opiskelija tuntee veden höyryyn liittyvät perusilmiöt.

Opiskelija osaa käyttää kokeellisia menetelmiä sekä erilaisia energiatekniikan mittalaitteita

Opiskelija ymmärtää erilaisia energiajärjestelmien toimintaperiaatteita ja osaa mitata sekä määrittää niihin liittyviä perusominaisuuksia

Opiskelija osaa koota, käsitellä ja esittää mittaustuloksia

Sisältö

Nesteiden ja kaasujen statiikka

Virtausdynamiikka

Lämpölaajeneminen

Lämpö ja lämmön leviäminen

Termodynamiikan pääsäännöt

Lämpövoimakoneet

Veden höyry ja sen ominaisuudet

Harjoitustöissä tutustutaan erilaisiin energiatekniikan perusjärjestelmiin ja mitataan niiden ominaisuuksia.

Lisätiedot

Opintojakso voidaan toteuttaa myös englanniksi.

4_EUE4530 TKI-projekti: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

TKI -projekteissa tavoitteena on tehdä ensisijaisesti energia-alan projekteja. Projektit pyritään hankkimaan yrityksistä. Oppimistavoitteina on syventää projektinhallinta-, asiakas- ja yritysyhteistyö- ja dokumentointi-taitoja sekä kehittää viestintäosaamista esiintymis-, palaveri- ja neuvottelutilanteissa. TKI -projekteissa osaamistavoitteena on myös energiatekniikan analyysi- ja mittalaitteiden käytön oppiminen sekä energia-tutkimuskeskuksen laitteistoon perehtyminen ja sen hyödyntäminen tutkimus- ja kehitysprojekteissa.

Sisältö

- projektiryhmien perustaminen
- projektien hakeminen ja neuvottelu yrityksistä
- sopimusten ja projektisuunnitelmien tekeminen
- viestintä- ja esiintymistaitojen kehittäminen
- esiintymistaidot
- palaverit ja neuvottelut
- englanninkielinen dokumentointi ja siihen liittyvä terminologia, raportin laatiminen, palaverien ja neuvottelujen käytännön harjoitukset
- projektin käytännön toteutus
- projektin esittely opintojakson toisille ryhmille
- projektin päättäminen

Lisätiedot

Englanti (1 op), projektin ammatillinen viestintä ja sanasto, projektin raportointi ja esitykset. Viestintä (1 op)

Esitietovaatimukset

Energiatekniikan orientaatioprojekti

4_EUS4651 Sähkötekniikka ja sähkökoneet: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija osaa jäykän kappaleen pyörimisliikkeeseen (moottorin akseli) liittyvät käsitteet ja laskentamenetelmät. Opiskelija osaa tasa- ja vaihtovirtapiirien laskentamenetelmät. Opiskelija tuntee epätahtimoottoreiden, tahtikoneiden, tasasähkökoneiden, servo- ja askelmoottoreiden tärkeimmät ominaisuudet ja käyttötavat, tärkeimmät sähkökäyttöihin liittyvät rakenteet ja toimintaperiaatteet ja osaa valita ja mitoittaa sähkömoottorikäytöt tavallisimpiin käyttötarkoituksiin. Opiskelija ymmärtää, että generaattoritoiminta on sähkökoneen yksi toimintamuoto ja osaa alustavasti valita generaattorin pienvoimalaan.

Sisältö

- Pyörimisliikkeen dynamiikka, laskentamenetelmät ja käsitteet
- Tasa- ja vaihtovirtapiirien laskeminen
- tavallisimpien sähkömoottoreiden rakenteet, toimintaperiaatteet ja moottorin valinnan kannalta tärkeimmät ominaisuudet
- tasa- ja vaihtovirtamoottorikäyttöjen perusteet
- servo- ja askelmoottorikäytöt
- käyttöjen valinta ja mitoitus
- sähkökoneiden toiminta generaattorina
- teollisuuden sovellusesimerkkejä

Lisätiedot

Opintojakso voidaan toteuttaa myös englanniksi.

4_EXX8030 Matematiikka 3: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson tavoitteena on oppia ymmärtämään differentiaaliyhtälöiden merkitys tekniikan ongelmien mallintamisessa ja osata muodostaa ja ratkaista tavallisimmat sovelluksissa esiintyvät differentiaaliyhtälöt. Tavoitteena on myös oppia klassisen todennäköisyyden ja yleisimpien jakaumien käytön satunnaisilmiöiden mallintamisessa sekä tilastollisen päättelyn ja empiiristen

tilastoaineistojen käsittelyn perusteet.

Sisältö

- separoituva differentiaaliyhtälö
- ensimmäisen kertaluvun lineaarinen differentiaaliyhtälö
- toisen kertaluvun lineaarinen vakiokertoiminen differentiaaliyhtälö
- kombinatoriikkaa
- todennäköisyyskäsitteet, klassinen todennäköisyys
- ehdollinen todennäköisyys
- satunnaismuuttuja ja satunnaismuuttujan jakauma, diskreetti ja jatkuva jakauma, tunnusluvut
- binomi-, Poisson-, normaali- ja eksponenttijakaumat
- tilastollista päättelyä: parametrien estimointi ja hypoteesien testaaminen
- empiiristen aineistojen käsittely

Esitietovaatimukset

Matematiikka 1, Matematiikka 2

4_EUS4530 Mittaus- ja säätötekniikka, valvonta ja ohjaus: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee sähkömittaus-, mittaus- ja säätötekniikan vaatimukset ja periaatteet. Hän ymmärtää sähköopin perusteet ja osaa suorittaa perusmittaukset. Tavallisimmissa prosesseissa ja eri energiantuotanto muodoissa sovellettavat mittaukset tulevat tutuiksi ja opiskelija tuntee hyvin aloilla vallitsevat erityspiirteet. Opiskelijalle tulee tutuksi säätötekniikan perusteet ja hän ymmärtää hyvin avoimen - ja suljetun säätöpiirin toiminnan vaikutukset säätötulokseen. Eri tyyppiset dynaamiset ominaisuudet omaavat prosessit tulevat tutuiksi säädön kannalta ja mikä auttaa sopivan säätimen valinnassa. Opiskelija tietää P-, PI- ja PID- säätömuotojen valintaan vaikuttavat tekijät ja osaa virittää niiden säätöparametrit oikein. Tutuksi opiskelijalle tulee miten toteutetaan erilaisten energiaprosessien valvonta ja ohjaus.

Sisältö

- Sähkömittaustekniikan perusteet ja erityyppiset mittarit
- virta-, jännite- ja vastusmittaukset sekä oskilloskoopin käyttö
- Mittalaitteen perusosat kuten anturi ja lähetin
- Mittauksessa käytettävät signaalit kuten virta-, jänniteviesti
- Mittaustarkkuus ja tarkkuusluokat
- Passiiviset ja aktiiviset mittausmenetelmät
- Lämpötilan, paineen, virtausnopeuden ja pinnankorkeuden mittaukset
- Perusprosessityypit kuten stabiilit ja epästabiilit systeemit
- Prosessin parametrit sekä aikavakiot ja vahvistustekijät
- Prosessien perussiirtofunktiot
- Säätötekniikan perusteet ja avoin- sekä suljettu säätöpiiri
- Perussäädintyyppit ja niiden rakenne
- P-, PI- ja PID-säätimien ominaisuudet sekä niiden viritysparametrit
- Säätimen valinta prosessiin ja hyvän säädön kriteerit
- Matlabin käyttö säätöpiirien suunnittelussa

- Takaisinkytketyn säätöpiirin virittämismenetelmät
- Säätöpiirin virittäminen askelvastekokeen avulla
- Säätöpiirin virittäminen Bode-tasossa
- Myötäkytketyn - ja kaskadisäädön soveltaminen ja edut
- Adaptiivinen säätö ja neuroverkkojen käyttö säädössä
- Valvonta ja ohjaus sekä toteuttamistavat

4_WUA8020 Kunnossapito ja ylläpidon tietojärjestelmät: 5 op

Laajuus (op)

5 - 5

Tavoitteet

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

Sisältö

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

Esitietovaatimukset

Materiaalitekniikka, valmistus ja hitsaustekniikka sekä sähkötekniikka ja sähkökoneet

4_WUA8030 Energiatalous ja -huolto: 5 op

Laajuus (op)

5 - 5

Tavoitteet

Energiatalous ja huolto opintojaksossa käsitellään energian käyttöä, hankinta ja tuotantoa ohjaavia taloudellisia poliittisia tekijöitä, sekä energiahuollon varmuuteen vaikuttavia asioita. Opiskelija oppii ymmärtämään energian kysynnän, energian saatavuuden ja energiantuotannon keskinäisen taloudellisen-tekniseen optimoinnin perusteita. Opiskelija perehtyy erilaisten energiatuotantomenetelmien kustannusrakenteeseen ja -laskentaan. Opiskelija kykenee kurssin suoritettuaan laatimaan taloudellisia laskentamenetelmiä hyödyntäen erilaisten energiainvestointien kannattavuuslaskelmia tai toisaalta tehdä taloudellisia vertailulaskelmia erilaisten energiatuotantomenetelmien välillä. Opiskelija tietää perusasiat sähkömarkkinoiden toiminnasta ja sitä ohjaavista mekanismeista. Opiskelija tuntee energiatoimijoita ohjaavat kansainväliset ja kansalliset sopimukset ja lait ja säädökset, joilla pyritään energiatehokkaampaan yhteiskuntaan ja ympäristöä vähiten kuormittavaan energiantuotantoon. Opiskelija tuntee suomalaisen energia-alan oimijaverkoston ja hallitsee ajankohtaisen tiedon hakemisen energia-alan asioista.

Sisältö

1. Maailman / Suomen energiavarat ja niiden riittävyys
2. Energia- ja ympäristötilastot: tilastojen teko, tulkinta ja ennusteet energian käytön ja tuotannon

suhteen

3. Suomen energiajärjestelmä: energian käyttö (teollisuus/muu kulutus) ja energiantuotanto, huoltovarmuus, energialan toimijat
4. Kannattavuuslaskelmat ja menetelmät
5. Energiemarkkinat: polttoaineet, energian tuotannon kustannukset, energian tuotannon optimointi, sähkömarkkinat
6. Kansainvälinen ja kansallinen ilmasto- ja energiapolitiikka ja sen vaikutus energiaratkaisuihin
 - Kansainväliset sopimukset ja kansalliset päätökset, lait ja asetukset
 - Ilmastostrategian vaikutus energiajärjestelmien kehittymiseen
7. Taloudelliset ohjauskeinot: päästökauppa, energia tuotanto- ja investointituet, energiaverotus
8. Energiatehokkuus ja sen edistäminen
9. Energian käytön ja tuotannon teknologiset näkymät Suomessa ja maailmalla

Esitietovaatimukset

Energiatekniikan perusteet

WU23SM-1005 Osaamisen syventämisen opinnot: 40 op

Sisällön valinnaisuus

Valitaan x opintopistettä

Opintopistemäärä

40 - 40

4_ECB4000 Yrittäjyys ja liiketoiminta: 5 op

Laajuus (op)

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee yritysten toimintamallin ja kansantaloudellisen merkityksen. Hän tietää, mitkä asiat vaikuttavat kannattavuuteen ja tuloksen muodostumiseen sekä miten ko. asioita hyötykäytetään työelämässä operatiivisella tasolla. Hän ymmärtää ja pystyy tulkitsemaan yrityksen kannattavuuteen, maksuvalmiuteen sekä vakavaraisuuteen liittyviä asioita ja tietää kansainvälisesti toimivan yrityksen erityispiirteitä.

Sisältö

- Yritystoiminnan kiertokulku: reaali- ja rahaprosessin sisältö
- Yritysmuodot ja liiketoiminta: toiminimi, ay, ky, oy, ok, yrityksen perustaminen, liiketoimintasuunnitelman sisältö ja merkitys, liikeriskit
- Katetuotto- ja kannattavuus: erilaiset kustannukset, katetuottolaskelma ja sen tuottamien tunnuslukujen käyttäminen työtehtävissä
- Tilinpäätöksen tulkinta: kannattavuuden, maksuvalmiuden ja vakavaraisuuden seuranta
- Kansainvälisessä ympäristössä toimivan yrityksen erityispiirteitä: liiketoiminta EU:n sisä- ja ulkomarkkinoilla

4_EUE4650 Höyrykattila- ja voimalaitosprosessit: 10 op

Laajuus (op)

10 - 10

Tavoitteet

Höyrykattilat ja -voimalaitokset ovat valtaosassa maailman energian tuotannossa tällä hetkellä. Opintojaksossa opiskelija syventää osaamistaan höyrykattiloiden ja voimalaitosten toiminnassa. Hän tuntee polttoaineet ja tietää niiden polttotekniset ominaisuudet. Hän hallitsee palamisen teorian ja palamislaskut. Hän osaa tehdä vesiputkikattilan hyötysuhdelaskennan. Hän tuntee erilaisten höyrykattiloiden poltto- lämpötekniset ratkaisut sekä erilaisten höyry- ja kombivoimalaitosten toimintaperiaatteet ja automaation pääpiirteissään.

Lisäksi opintojakson tavoite on perehdyttää oppija painelaitteiden suunnittelua, valmistusta, käyttöä ja huoltoa säätelevän lainsäädännön periaatteisiin ja käytännön vaatimuksiin. Painelaitteiden lainsäädäntö ei rajoitu energiatekniikan sovelluksiin, mutta turvallisuusnäkökulma on niille kaikille yhteinen nimittäjä. Tämän opintojakso liittyy energiatekniikan opintokokonaisuuteen ja painottuu erityisesti energiatekniikan insinöörin ammattiosaamiseen henkilö-, laite- ja ympäristöturvallisuuden aihepiireissä.

Näiden lisäksi opintojakson suoritettuaan opiskelija on perehtynyt voimalaitoksen ja kattilan käytön hallintaan ja valvomo-operointiin voimalaitossimulaattorin avulla.

Sisältö

1. Polttoaineet: ominaisuudet ja niiden vaikutus kattilasuunnitteluun
2. Polttoaineen lämpöarvo, palamisen teoria ja palamislaskut
3. Polttomenetelmät ja -laitteet, sekä tulipesärakenteet
4. Kattilatyypit vesi-höyrykierron kannalta, höyry-vesikirjasto
5. Höyryvoimalaitos: perusprosessi, sv-esilämmitys, välitulistus ja väliottopaineiden optimointi.
6. Höyryvoimalaitokset: vastapainevoimalaitokset, lauhdutusvoimalaitokset (konventionaaliset/ydinvoimalaitokset) sekä kombivoimalaitokset
7. Kattilan ja lämmönsiirtimien rakenteet
8. Höyrykattilan apulaitteet, polttoaineen ja tuhkan käsittelylaitteet, vedenkäsittely
9. Höyryvoimalaitoksen tehonsäädöt ja ajotavat
10. Höyrykattilan energiatalous
11. Höyrykattilan päästöt ilmakehään
12. Voimalaitossimulaattoriharjoitukset
13. Painelaitesäädäntö ja keskeiset energiantuotannon turvallista tuotantoa ohjaavat lait ja asetukset sekä keskeiset painelaitteiden suunnittelua ohjaavat kansainväliset standardit

Esitietovaatimukset

Energiatekniikan perusteet

4_EXX8060 Teknisk svenska: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija saavuttaa sellaisen kirjallisen ja suullisen ruotsin kielen taidon, joka vastaa laissa säädettyä kielitaitoa (ns. virkamiesruotsi). Opiskelija osaa kertoa oman alansa työtehtävistä, hakea

työpaikkaa, esitellä yritystä sekä sen tuotteita ja palveluja. Hän hallitsee kielen keskeisimmät perusrakenteet ja kykenee toimimaan oman alansa työtehtävissä ruotsin kielellä. Opiskelijalle kehittyy valmius lukea alaansa liittyviä artikkeleita, ja hän ymmärtää ruotsin kielen merkityksen Pohjoismaissa.

Sisältö

Opinnot, alan työtehtäviä ja työnhaku. Yrityksen esittely ja messuilla toimiminen. Omaan ammattialaan liittyviä tekstejä ja perusterminologia. Kielen perusrakenteet. Erilaisia suullisia ja kirjallisia viestintätilanteita.

Lisätiedot

Opintojen alussa kaikki opiskelijat osallistuvat ruotsin lähtötasotestiin. Opintojakson Teknisk Svenska yhteydessä järjestetään lisäohjausta sitä tarvitseville.

Opiskelijan osaaminen arvioidaan asteikolla 0 - 5, ja hänen suullinen ja kirjallinen kielitaitonsa arvioidaan erikseen. Hyväksytysti suoritetun opintojakson arvosana on suullisen ja kirjallisen taidon arvosanojen keskiarvo. Molemmista osioista tulee olla vähintään arvosana 1. Todistukseen liitetään myös suullisen ja kirjallisen taidon sanallinen arviointi, jolloin arvosanat 1 - 3 vastaavat merkintää "tydyttävät tiedot" ja arvosanat 4 - 5 "hyvät tiedot".

4_EUE4671 Termiset turbokoneet ja voimalaitosten oheisjärjestelmät: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Höyry- ja kaasuturbiinit vastaavat tällä hetkellä suurimmasta osasta maailman sähköntuotantoa. Opintojaksossa opiskelija syventää osaamistaan höyry- ja kaasuturbiinien toiminnasta osana voimalaitosta sekä tutustuu voimalaitoksen oheisjärjestelmiin. Hän tuntee höyry- ja kaasuturbiinien rakenteen sekä toimintatavan eroavaisuudet. Opiskelija ymmärtää virtaukseen liittyvät ongelmat ja tyypillisimmät ratkaisutavat niihin liittyen. Opiskelija osaa peruslaskut liittyen turbiinin tehon ja hyötysuhteen määrittämiseksi. Opiskelija myös ymmärtää turbiineihin liittyvät apujärjestelmät sekä tutustuu voimalaitoksen muihin oheisjärjestelmiin.

Sisältö

1. Opintojakson esittely, Höyryturbiinit, turbiinien toimintatapa
2. Kattilan oheislaitteet, apujärjestelmät
3. Turbiinien toimintatapa, turbiinityypit ja rakenne
4. Turbiinien säätö, käyttö ja mittaukset
5. Höyryturbiinit, turbiinilaskenta, mm. teho ja hyötysuhde
6. Kaasuturbiinit, turbiinien toimintatapa ja rakenne
7. Kaasuturbiinit ja turbiinilaskenta, mm. teho ja hyötysuhde
8. Lavalsuutin ja häviöt
10. Kattilan oheislaitteet, apujärjestelmät
11. Kaasuturbiinilaitokset ja moottorivoimalaitokset

Esitietovaatimukset

Energiatekniikka, Tekninen termo- ja virtausdynamiikka.

WU23SM-1006 Uusiutuva energia ja kiertotalous, päivätoteutus: 0 - 15 op**Sisällön valinnaisuus**

Valitaan erillisten kriteerien mukaan

Opintopistemäärä

0 - 15

Kriteerit**4_WUS8010 Uusiutuvat energiajärjestelmät: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija ymmärtää uusiutuvan energian järjestelmien merkityksen energiantuotannon, ilmastomuutoksen ja kestäväen kehityksen näkökulmasta. Opiskelija ymmärtää uusiutuviin energialähteisiin perustuvien energiantuotantojärjestelmien toimintaperiaatteet sekä osaa karkealla tasolla mitoittaa energiajärjestelmiä eri käyttökohteisiin. Opiskelija osaa ottaa huomioon reunaehdot ja rajoitteet yhdistettäessä uusiutuvan energian järjestelmiä toisiin järjestelmiin tai olemassa oleviin energiantuotantoyksikköön. Opiskelija tietää eri uusiutuvien energiajärjestelmien kehitysvaiheet, nykyisen tilan, rajoitteet ja potentiaalit tulevaisuuden kannalta sekä ymmärtää elinkaarinäkökulman ja kustannustehokkuuden niitä valittaessa. Lisäksi opiskelija tutustuu hajautettuun energiantuotantoon ja eri hybridijärjestelmiin.

Sisältö

Opintojakson aikana opiskelijat tutustuvat laitteistojen tekniikkoihin niin lämpöpumppujen, aurinkovoiman, vesivoiman, tuulivoiman sekä pienen kokoluokan lämmön- ja CHP tuotannon osalta.

Keskeiset aiheet:

- tuulivoima
- vesivoima
- aurinkosähkö- ja lämpö
- lämpöpumput
- pienimuotoinen CHP
- hybridijärjestelmät

Lisätiedot

Opintojakso voidaan toteuttaa myös englanniksi.

Esitietovaatimukset

Perus- ja ammattiopinnot

4_EUE4664 Biopolttoaineet ja biopolttoaineiden tuotanto: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojen tavoitteena on, että opiskelija tuntee biopolttoaineiden raaka-ainelähteet, tietää biopolttoaineiden valmistuksen eri teknologiat ja sovellukset, ymmärtää biopolttoaineiden valmistuksen ympäristö- ja sosiaaliset vaikutukset kestävän kehityksen näkökulmasta sekä ymmärtää biopolttoaineiden tuotannon aiheuttamat ilmastovaikutukset.

Sisältö

Metsäpolttoaineiden toimintaympäristö

Hakkuutähteen, kantopuun ja pienpuukohteilta korjattavan energiapuun hankinta

Peltoenergia

Puupohjaiset ja kiinteät biojalosteet

Biokaasun tuotanto

Biomassapohjaisten nestemäisten ja kaasumaisten biojalosteiden tuotantoteknologiat

Biomassojen termiset käsittelyt ja nestemäisten biojalosteiden tuotantoteknologiat

Biojalosteiden käyttö

Biojalosteiden käyttö liikenteessä sekä lämmön- ja sähkön tuotannossa

Polttoaineiden ja jalosteiden käyttökohteet sekä teknologiset haasteet

Polttoaineen valinta käyttökohteeseen

4_WUS8020 Resurssi- ja energiatehokkuus: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee resurssien ja energian tehokkaan käytön periaatteet sekä vaikutukset kasvihuonekaasujen vähentämiseksi kustannustehokkaasti. Lisäksi opiskelija ymmärtää energiakatselmustoiminnan periaatteet sekä lain asettamat vaatimukset katselmustoiminnalle.

Sisältö

-energiatehokkuuslaki ja -direktiivi

-energiatehokkuussopimukset

-kestävä kuluttaminen ja hankinnat (ympäristö- ja energiamerkinnät)

-energiakatselmustoiminta ja katselmusmallit

-materiaalikatselmus

-energiatehokkuuden johtamisjärjestelmät

Lisätiedot

Opintojakso voidaan toteuttaa myös englanniksi.

Esitietovaatimukset

Perus- ja ammattiopinnot

WU23SM-1007 Energiantuotantotekniikka, monimuotototeutus: 0 - 15 op**Sisällön valinnaisuus**

Valitaan erillisten kriteerien mukaan

Opintopistemäärä

0 - 15

Kriteerit**4_EUE4660 Laite- ja laitossuunnittelu: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojaksot laitos- ja laitesuunnittelu toteutetaan yhteistoteutuksena. Kokonaisuuden tavoitteena on, että opiskelija osaa mitoittaa ja suunnitella energialaitosprosessin ja oheisjärjestelmät soveltuvin osin perussuunnittelun vaatimusten mukaisesti ja laatia niihin liittyen laite-, putkisto- ja instrumentointispesifikaatiot, ohjausjärjestelmän kaaviot, rakennemäärittelyt sekä lopullisen layoutin. Toisena tavoitteena on, että opiskelija ymmärtää prosessilaitteiden ja oheislaitteiden suunnittelua ohjaavat tekniikat, standardit, lait ja suunnittelutavat.

Sisältö

Laitos- ja laitesuunnittelutekniikka opintojakson aikana opiskelijat harjoittelevat höyryvoimalaitosprosessin kokonaissuunnittelua. Opintojakson aikana tehdään käytännön laskenta ja suunnitteluharjoituksia liittyen höyryvoimalaitosprosessiin. Laitos- ja laitesuunnittelu toteutuskokonaisuus jakautuu seuraaviin suunnittelukokonaisuuksiin:

1. Laitoksen laitteiden suunnittelu ja valinta
2. Prosessin ohjaus- ja instrumentointi
3. Laitoksen layout ja sen vaikutus suunnitteluun
4. Laitoksen tietojen kokoaminen

Tähän suunnitteluopintojaksokokonaisuuteen kytkeytyy kiinteästi opintojaksot Höyrykattila- ja Termiset turbokoneet ja voimalaitoksen oheisjärjestelmät, joiden sisällöissä syvennyttään voimalaitosprosesseihin ja yksittäisiin laitteisiin, niiden rakenteisiin, toimintaan ja käyttöön, sekä suunnittelua ohjaavia lakeja käsittelevä opintojakso Painelaitelainsäädäntö. Näiden kurssien suorittamista samanaikaisesti suositellaan.

4_EUE4662 3D-Laitesuunnittelu: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käyttää nykyaikaista piirre pohjaista 3D-ohjelmistoa prosessilaitteiden ja koneenosien suunnitteluun sekä mallintaa eri valmistusmenetelmillä tuotettavia parametrisia osia sisältäviä laitekoonpanoja, osaa suunnitella ja analysoida rakenteita ja lisäksi osaa tuottaa tarvittavat työ- ja kokoonpanopiirustukset sekä muut tarvittavat dokumentit.

Sisältö

- Luonnostelu
- Perus- ja muotopiirteet
- Osamallinnus
- Kokoonpanojen luonti
- Osa- ja kokoonpanopiirustukset
- Osien luonti- ja muokausperiaatteet
- Ohutlevyosien mallinnus
- Palkkirakenteiden mallinnus
- Esitys- ja räjäytyskuvien luonti
- Parametrinen piirremallinnus
- Tuotetiedon hallinta
- Revisiot
- Analyysit

4_EUE4661 3D-Laitossuunnittelu: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa käyttää Aveva Everything3D -laitossuunnitteluohjelmiston (E3D) perustoimintoja ja osaa mallintaa laitteita (säiliöt, pumpput, venttiilit ym.), putkistoja sekä teräsrakenteita ohjelman avulla sekä luoda näitä yhdistäen laitosmalleja. Opiskelija osaa myös tuottaa laitosmallista lay-out- ja laitepiirustuksia sekä putkistoista putkistoisometrejä.

Sisältö

- Tietokantarakenne
- Peruspiirteiden (primitiivit) luonti
- Attribuutit
- Laitteet ja luettelokomponentit
- Laitteiden luonti- ja muokausperiaatteet
- Koordinaatistot
- Putkilinjojen määrittäminen
- Putkiston osien sijoittelu
- Teräsrakenteiden luonti ja muokaus
- Tukelementtien luonti ja muokaus

- Paneeli- ja laattaelementtien luonti
- Piirustusten tuottaminen
- Putkistoisometrioiden tuottaminen

WU23SM-1008 Energia-automaatio, monimuotototeutus: 0 - 15 op**Sisällön valinnaisuus**

Valitaan erillisten kriteerien mukaan

Opintopistemäärä

0 - 15

Kriteerit**4_EUS4650 Prosessi-, instrumentointi - ja automaatiotekniikka: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee prosessien asettamat vaatimukset instrumentoinnille ja tietää erilaisten kenttälaitteiden toiminnat ja valintaperusteet. Hän osaa käyttää automaatiotekniikan mahdollistamia toimintoja energiaa tuottavien prosessien hallinnassa ja tuntee automaatiojärjestelmien ominaisuudet ja operoinnin. Opiskelija perehtyy erilaisten prosessien vaatimiin mittauslaitteiden ominaisuuksiin ja osaa mitoittaa oikean tyyppisen laitteen kuhunkin kohteeseen. Hän tietää miten valitaan erilaiset prosessien ohjauksissa tarvittavat toimilaitteet ja osaa mitoittaa niitä oikein. Signaalityypit ja mittausviestien välittämisessä tarvittavat kaapeloinnit, väylät ja langattomat yhteydet tulevat tutuiksi. Laitteiden liityntäyksiköt ja viestien käsittely ja muokkaus järjestelmien välillä opitaan tuntemaan käytännön tasolla.

Alussa opiskelija tutustuu prosessi- ja virtauskaavioiden avulla tarvittaviin tyyppillisimpiin dokumentteihin ja oppii tuntemaan instrumentointimerkinnot ja niiden soveltamisen suunnittelutyövälineenä ja miten luodaan PI-kaavio.

Voimalaitoksissa sovellettavaan KKS-järjestelmään perehdytään monipuolisesti. Myös turvalukituksen asettamat vaatimukset tulevat tutuiksi instrumentoinnin kannalta. Opintojaksossa laaditaan dokumentteja CAD-ohjelmalla ja tutustutaan Comos-instrumentoinnin suunnitteluohjelmistoon ja sillä tehdään soveltavia harjoitus- ja projektitehtäviä käytännössä.

Automaatiotekniikan tarjoamiin toimintoihin perehdytään selvittämällä oppilaitoksessa olevan järjestelmän rakenne ja sen ominaisuudet sekä tutustumalla konfigurointiin ja valvomon käyttämiseen.

Sisältö

- Prosessi- ja virtauskaavioiden käyttö
- Dokumentit instrumentoinnissa ja automaatiossa
- Instrumentointisymbolit ja KKS- sekä kirjainmerkinnät
- AutoCAD in käyttö dokumentoinnin hallinnassa
- Prosessien asettamat vaatimukset kenttälaitteiden valinnassa ja mitoituksessa

- Kaapeloinnit, väylät ja signaalityypit
- Hajautettu vai keskitetty automaatio ja sen vaatimukset
- Standardit, turvallisuusvaatimukset ja turvalogiikka
- Suunnittelun lähtökohtana kenttä, ristikytkentä ja valvomo
- Mittalaitteiden tekniset ominaisuudet ja tarkkuudet sekä liitännät
- Toimilaitteiden valinta ja säätöventtiilien mitoitus
- Comos-ohjelmisto ja sen käyttö instrumentoinnissa
- Automaatiojärjestelmän rakenne ja toiminnot
- Prosessin valvonta, operointi ja hallinta

Esitietovaatimukset

Mittaus- ja säätötekniikka, ohjaus ja valvonta

4_WUS8030 Etäohjaus ja väylät: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija tuntee etäohjauksen vaatimukset ja eri systeemien toimintaperiaatteet. Opiskelija tietää laitteiden ja tuotantolinjojen etäohjaus, -huolto ja -valvonta tarpeet eri prosesseille. Aurinko- ja tuulivoimaloiden sekä lämpökeskusten prosessien etävalvonta ja ohjaus sekä kameravalvonnan sovellukset tulevat tutuiksi. Hän osaa soveltaa langattomia paikallisverkkoratkaisuja sekä hajautetun energian tuotannon väyliä.

Sisältö

Älykäs säätö ja valvonta
Paikalliset automaatiolaitteet ja diagnostiikka
Wlan- ja GSM mobiili datayhteydet
Palomuurit ja internetverkkojen käyttö
IoT – sovellukset ja pilvipalvelut
Palvelimet ja sensorit sekä kotiverkot
Profibus ja profinet teollisuusväylät
Modbus IDA, CANopen ja Interbus
Hart protokolla, LON ja CAN

Lisätiedot

Opintojakso voidaan toteuttaa myös englanniksi.

Esitietovaatimukset

Prosessi-, instrumentointi - ja automaatiotekniikka

4_WUS8040 Digitaalinen säätö ja logiikat: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija tuntee digitaalitekniikan peruskäsitteet, sovellukset ja rakenteet sekä ymmärtää

digitaalitekniikan suunnitteluperusteet ja energiatekniset vaatimukset. Opiskelija tietää takaisinkytketyn säätöpiirin rakenteen ja osaa valita oikean tyyppisen säätimen sovellusympäristöön ja virittää sen. Hän tuntee eri logiikka järjestelmien ohjelmoinnin perusteet ja osaa laatia ohjelmia

Sisältö

Digitaalitekniikan sovellukset, peruskäsitteet ja toiminnot
Takaisinkytketty säätöpiiri ja prosessidynamiikka
AD/DA - muuntimet, digitaalinen signaalinkäsittely
Järjestelmän mallin muodostaminen ja siirtofunktio
Digitaaliset perussäätöalgoritmit ja säätöpiirin virittäminen
Logiikat ja ohjelmoinnin perusteet

WU23SM-1009 Osaamisen soveltavat opinnot: 30 op**Sisällön valinnaisuus**

Valitaan x opintopistettä

Opintopistemäärä

30 - 30

4_EUE4670 Lämmön ja sähkön jakelutekniikat: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija tuntee energian siirtoon- ja jakeluun käytettävät tekniset perusratkaisut. Opiskelija pystyy laskemaan kiinteistöjen lämmön ja sähkön tarpeen ja arvioimaan kulutusvaihtelua. Opiskelija tuntee kaukolämpöverkon rakenteen ja sen suunnitteluun liittyvät perusasiat. Opiskelijalla on perustiedot putkiverkon suunnittelusta ja mitoituksesta ja lämpöeristyksistä ja lämpöhäviöiden laskennasta. Opiskelija tuntee erilaiset kaukolämmöntuotantolaitokset ja kytkennät kaukolämpö- ja jäähdytysverkoistoihin. Opiskelija tuntee myös muut vaihtoehtoiset lämmöntuotantoratkaisut, kuten lämpöpumput, aurinkokeräimet jne. Opiskelija ymmärtää myös kaukojäähdytyksen ja toisaalta erilaisten vähäenergististen rakennusratkaisujen vaikutuksen lämmitys- ja jäähdytysenergiansiirtoratkaisuihin. Opiskelija tuntee Suomen ja Pohjoismaiden sähköverkon rakenteen. Opiskelija ymmärtää tulevaisuuden 'älykäs sähköverkko'-järjestelmien ja pientuotantojärjestelmien merkityksen sähkön siirtojärjestelmiin.

Sisältö

Kiinteistöjen energiatarpeen määrittely
Kuluttajien kaukolämpö- ja jäähdytyslaitteet ja kytkennät
Kaukolämpöverkon rakenne ja suunnittelu
Kaukolämpöputkiverkon mitoitus, lämpöeristys ja lämpöhäviöt
Kaukolämmöntuotantolaitokset ja kytkennät kaukolämpö- (ja jäähdytys)verkkoon
Yhdistetty lämmön ja sähkön tuotanto
Muut lämmönlähteet ja jäähdytysjärjestelmät ja lämmön varastointi
Suomen ja Pohjoismaiden sähköverkon rakenne
Älykäs sähköverkko ja piensähköntuotanto

Älykkäät mittausjärjestelmät

Tuuli- ja aurinkovoiman sähköntuotannon hyödyntäminen

Lataustoiminnot kuluttajille edullisimmalla vuorokausihinnalla

Älykäs sähköverkko mukana ohjaamassa sähkön tuotantoa molempiin suuntiin

Esitietovaatimukset

Energiatekniikka, Energiatalous- ja huolto, Höyrykattila- ja voimalaitosprosessit

4_WUS8050 Erikoistumisprojekti: 5 op

Laajuus (op)

5 - 5

Tavoitteet

Oppimistavoitteina on syventää ammattialan tietoja ja taitoja sekä edelleen kehittää projektinhallinta-, asiakas- ja yritysyhteistyö- ja dokumentointitaitoja sekä viestintäosaamista esiintymis-, palaveri- ja neuvottelutilanteissa. Opintojakson tavoitteena on myös kehittää englannin kielen hallintaa painottuen ammatillisen kielen käyttöön käytännön projektitilanteissa.

Sisältö

Projektiteknisesti opintojakso jakaantuu

- projektiryhmien perustaminen
- projektien hakeminen ja neuvottelu yrityksistä
- sopimusten ja projektisuunnitelmien tekeminen
- projektin käytännön toteutus
- projektin tulosten esittelyyn opintojakson toisille ryhmille sekä työn tilaajalle
- projektin päättäminen

Erikoistumisprojektin aihe voi liittyä minkä tahansa energiaa tuottavan tai käyttävän laitteen tai järjestelmän suunnitteluun, kehittämiseen, energiatehokkuuden parantamiseen.

Projektin tulokset dokumentoidaan ja raportoidaan englanninkielellä

Lisätiedot

Opintojakso voidaan toteuttaa myös englanniksi.

Esitietovaatimukset

TKI-projekti

4_WUS8070 Automaatiojärjestelmät: 5 op

Laajuus (op)

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tietää miten tapahtuu hajautetun digitaalisen automaatiojärjestelmän avulla voimalaitosprosessien ja erilaisten energiantuotanto järjestelmien ohjaus ja säätö sekä operointi. Hän tuntee prosessiasemien suorituskyky vaatimukset eri tasoihin sovelluksiin sekä väylätyypit ja I/O liitännät ratkaisut. Hän osaa konfiguroida PID – säädön ja tärkeimmät prosessien ohjauksen lohkot. Analogisten ja digitaalisten signaalien sekä langattomien sensorien liittäminen suoraan ja prosessiväylien avulla järjestelmään tulee tutuksi. Opiskelija tuntee

miten toimii yhteydet ylemmän tason tuotannonohjaus ja optimointi ohjelmiin sekä IoT ja Big Data sovelluksiin. Lisäksi opiskelija tutustuu myös logiikkatoimintoihin ja niiden ohjelmointiin sekä etävalvonnassa käytettäviin verkkoihin.

Sisältö

DCS-järjestelmien perusrakenteet ja toiminnallinen toteutus
Signaali- ja väylätyypit toimintaperiaatteineen
Prosessiasemien ominaisuudet ja hajautus
Järjestelmien sovellus- ja ylläpitotyökalut
Sovellustyöasemat ja konfiguroinnin periaatteet
Moottori-, venttiili, mittaus- ja säätötoimintojen toteutus
Langattomat verkot ja anturit sekä IoT – sovellukset
Teollisuus 4.0 ja digitaalinen ympäristö
Boolen algebra ja logiikkatoiminnot
HMI – ja käyttöliittymäsuunnittelu

Esitietovaatimukset

Mittaus- ja säätötekniikka, valvonta ja ohjaus

4_WUS8060 Teollisuuden energiatekniikka: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson jälkeen opiskelija tuntee erityisesti metsäteollisuudessa tärkeimmät energiakäyttävät yksikköprosessit ja osaa arvioida niiden energiataloudellisuutta. Opiskelija tietää miten teollisuudessa energiaa tuotetaan käyttäen prosessijätteitä ja sivuvirtoja hyödyksi. Opiskelija osaa määrittää prosessin energian kulutustarpeen ja suunnitella energiataloudellisen höyrylämmitysjärjestelmän.

Sisältö

Energiaintensiiviset teollisuusprosessit ja niiden yksikköoperaatiot
Energiatehokkuuden arviointi ja parantaminen, Energiantuotanto teollisuudessa,
Höyrylämmitysjärjestelmän suunnittelu.

Esitietovaatimukset

Tekninen termo- ja virtausdynamiikka

WU23SM-1010 Uusiutuva energia ja kiertotalous, päivätoteutus: 0 - 10 op**Sisällön valinnaisuus**

Valitaan erillisten kriteerien mukaan

Opintopistemäärä

0 - 10

Kriteerit

4_WUS8080 Kiertotalous: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää kiertotalouden käsitteen ja osaa tulkita tulevaisuuden megatrendejä oman alansa ajureina. Opiskelija tuntee kiertotalouden tärkeimmät tavoitteet, painopistealueet, käsitteet sekä näiden taustalla vaikuttavat globaalit ajurit. Lisäksi opiskelija ymmärtää yritys vastuun käsitteen ja tuntee kiertotalouden eri liiketoimintamallit sekä niihin liittyvät menetelmät. Opiskelija ymmärtää ja osaa analysoida kiertotalouden eri toimintamallien mahdollisuudet ja haasteet yrityksille ja yhteisöille.

Sisältö

- Kiertotalouden määritelmä ja tulevaisuuden megatrendit
- EU:n kiertotalouspaketti soveltuvin osin
- Suomen kiertotalouden tiekartta 2016-2025 (Sitra)
- Vastuullinen yritystoiminta ja kiertotalouden liiketoimintamallit sekä menetelmät

Esitietovaatimukset

Ei vaadi aikaisempia opintoja

4_EUS4681 Akkuteknologia ja sähkön varastointi: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee tärkeimmät akkuteknologiat, niiden keskeiset ominaisuudet ja rakenteen. Lisäksi opiskelija tunnistaa akkuteknologian sovellutuskohteita ja osaa valita tarkoitukseen sopivan akkuteknologian. Opiskelija ymmärtää akkujärjestelmien vaatimukset ja rajoitukset suhteessa käytettyyn akkuteknologiaan. Tiedostaa akunhallintajärjestelmän tarpeellisuuden ja vaatimukset. Tuntee erilaiset balansointimenetelmät ja osaa selittää niiden toiminnan. Opiskelija tuntee myös muita sähkönvarastointimenetelmiä kuten pumppuvoimalaitos, paineilmovalaitos, vedyn tuotto, synteettisen metaanin tuotto.

Sisältö

Erilaiset akkuteknologiat, kuten lyijy-, NiCd-, NiMH-, Li-ion ζ ja LiPo-akut, sekä niiden ominaisuudet. Akkujärjestelmien rakenteet ja käyttö. Akunhallintajärjestelmät. Sovellutuskohteet. Muut sähkön varastointimenetelmät.

WU23SM-1011 Energiantuotantotekniikka, monimuotototeutus: 0 - 10 op**Sisällön valinnaisuus**

Valitaan erillisten kriteerien mukaan

Opintopistemäärä

0 - 10

Kriteerit**4_WUS8090 Polttotekniikan laboraatiot: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa tehdä polttoaineen palamiseen liittyviä laboratorioanalyysyjä, edelleen hän osaa käyttää palamisen analysointiin käytettäviä savukaasuanalysointoreita sekä laskea näiden perusteella epäsuorasti kattilan hyötysuhteen sekä palamisen päästöt,

Sisältö

Polttoaineen lämpöarvon, kosteuden määrittäminen, Tuhkan palamattoman polttoaineen määrittäminen, savukaasujen analysointi (O₂, CO, CO₂, NO_x, SO₂, C_xH_y, kiintoaineet). Aiheeseen liittyvät luennot, mittauksen laboratoriossa ja todellisilla kattila-/voimalaitoksilla

Esitietovaatimukset

Höyrykattila ja voimalaitosprosessit

4_EUE4672 Modernit poltto- ja kaasutusteknologiat: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee modernit poltto- ja kaasutusteknologiat sekä ymmärtää kaasutukseen liittyvät vaikeudet ja siihen liittyvät hyödyt. Oppilas tuntee leiju- ja kiertopetiteknikat ja niiden käytön vaativissa polttoprosesseissa sekä kaasuttimissa ja pyrolyysiöljytuotannossa. Oppilas tuntee myös katalyyttiset kuumakaasuttimet sekä plasmakaasuttimet. Oppilas tutustuu kaasutuksen erilaisiin konstruktioratkaisuihin sekä niihin liittyviin puhdistusjärjestelmiin. Oppilas ymmärtää keskeisimmät ongelmakohdat kaasuttimen ja puhdistimen konstruktion suunnitteluun liittyen.

Sisältö

Vaativien polttoprosessien kuvaus

Kaasutustarpeiden kuvaus

CFB-tekniikka ja CFB-tekniikka vaativassa polttoprosessissa

BFB-tekniikka ja BFB-tekniikka vaativassa polttoprosessissa

Leiju- ja kiertopetikaasuttimet

Katalyyttiset kuumakaasu ja plasma kaasuttimet

Savukaasun puhdistustavat

Kaasuttimien konstruktiot

Puhdistusjärjestelmien konstruktiot

Kaasuttimien ongelmakohdat suunnittelun ja prosessin toiminnan kannalta

Puhdistusjärjestelmien ongelmakohdat suunnittelun ja prosessin toiminnan kannalta

Esitietovaatimukset

Höyrykattila- ja voimalaitosprosessit, Termiset turbokoneet ja voimalaitosten oheisjärjestelmät

WU23SM-1012 Energia-automaatio, monimuotototeutus: 0 - 10 op**Sisällön valinnaisuus**

Valitaan erillisten kriteerien mukaan

Opintopistemäärä

0 - 10

Kriteerit**4_WUS8110 IoT ja Big Data: 5 op****Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija tietää ja tuntee IoT – esineiden internetin laajat mahdollisuudet teollisuudessa. Miten erilaiset laitteet kytketään langattomiin verkkoihin ja mitä tietoja kannattaa mitata ja miten niitä ohjataan automaation avulla. Hän ymmärtää IoT hyödyt ja osaa valita sopivat komponentit sovellusten toteuttamiseksi aina erilaisia verkko- ja pilvipalveluja hyödyntäen. Kertyneet suuret tietomäärät muodostavat uudet mahdollisuuden teollisuudelle yhdistää laajaa kokemusta ja löytää parhaat ratkaisut tuotteiden ja tuotannon optimoinnissa älykkäitä järjestelmiä käyttäen. Energiatekniikassa IoT mahdollistaa yksikkökohtaiset ja tehokkaat palvelut seuraten prosesseja reaaliajassa.

Sisältö

IoT mitta- ja toimilaitteiden instrumentointi erilaisiin teollisuuskohteisiin
Tiedon keruu ja kytkentä sekä analysointi pilvipalveluihin
Suurten tietomäärien tiedon louhintamenetelmät
Älysovellukset automaatiassa
Teollisuus prosessien laitteiden ennustava kunnonvalvonta
Tuotantolinjojen käynninvalvonta ja vikadiagnostiikka

4_WUS8120 Kehittyneet säätöjärjestelmät: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tietää miten sovelletaan kehittyneitä järjestelmiä energian tuotantoprosesseissa. Opiskelija ymmärtää modernien automaatio-sovelluksien toimintaperiaatteet, joihin luetaan adaptiiviset- ja itsevirittyvät säädöt, neuroverkot ja sumeasäätö sekä geneettiset algoritmit. Hän osaa konfiguroida ja ohjelmoida simulointiympäristössä mainittuja järjestelmiä. Opintojakson suoritettuaan opiskelija hallitsee säätötekniikan moderneja menetelmiä sellaisella tasolla, jotta pystyy mallintamaan mm. sumeaa säätöä usean kertaluvun prosessin säätöön.

Sisältö

Sumea logiikka

- Sumea päättely ja jäsenyysfunktiot
- Sumea säätö ja säätimen säätökanta
- Sumeutus ja selkeytys
- Sovelluksia ja simulointia

Neuroverkot

- Neuroni
- Neuroverkkorakenteet
- Neuroverkon opetusalgoritmit

Adaptiiviset ja itsevirittyvät säädöt

- rekursiivinen pienimmän neliösumman menetelmä
- säätimen suunnittelu ja virituskertoimien laskenta
- Smith prediktorin toiminta

Geneettiset algoritit

- populaation rakenne ja valinta
- risteytysmenetelmät ja mutaatiot
- fitness funktion muodostaminen

Sovelluksia ja simulointia

Esitietovaatimukset

Höyrykattila- ja voimalaitosprosessit, Termiset turbokoneet ja voimalaitosten oheisjärjestelmät

WU23SM-1013 Valinnaiset opinnot: 15 op

Sisällön valinnaisuus

Valitaan x opintopistettä

Opintopistemäärä

15 - 15

WU23SM-1014 Valinnaiset opinnot: 0 - 15 op

Sisällön valinnaisuus

Valitaan erillisten kriteerien mukaan

Opintopistemäärä

0 - 15

Kriteerit

4_WUV8000 Vaihtuvat kiertotalouden opinnot: 5 op

Laajuus (op)

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija laajentaa näkemystään kiertotalouden monipuolisella kentällä tutustumalla eri aihealueisiin ja/tai syventymällä itse valitsemaansa aiheeseen. Opiskelija syventää omaa kiertotalouden käsitystään ja harjoittaa erilaisia projekteihin liittyviä työtapoja ja menetelmiä.

Sisältö

Valinnan mukaan perehtyminen kiertotalouden eri teemoihin ja/tai syventyminen valittuun aihealueeseen:

- Kohdevierailut, opintomatkat, seminaarit, vierailuluennot jne.
- projektiluontoiset tehtävät valitusta aiheesta

Esitietovaatimukset

Oman alan perusopinnot

4_WUV1000 Vaihtuvat energiatekniikan opinnot: 10 op**Laajuus (op)**

10 - 10

Tavoitteet

Opiskelija laajentaa näkemystään energiatekniikan monipuolisella kentällä tutustumalla eri aihealueisiin ja/tai syventymällä itse valitsemaansa aiheeseen. Opiskelija syventää osaamistaan hyödyntäen erilaisia projekteihin liittyviä työtapoja ja menetelmiä.

Sisältö

Valinnan mukaan perehtyminen energia-alan eri teemoihin ja/tai syventyminen valittuun aihealueeseen:

- Kohdevierailut, opintomatkat, seminaarit, vierailuluennot jne.
- Projektiluontoiset tehtävät valitusta aiheesta

Esitietovaatimukset

Oman alan perusopinnot

4_EUE4673 Voima- ja kattilalaitoksen käytönhallinta: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija on perehtynyt energian tuotantolaitoksen viranomaisvelvoitteisiin. Hän tuntee voimalaitoksen käytön liiketaloudellisen toimintaympäristön sekä polttoaine- ja energiamarkkinat että päästökaupan. Opiskelija ymmärtää sähkön ja lämmön tuotannon verkkoon liittymisen perusteet ja niiden vaikutukset voimalaitoksen toimintaan. Hän tuntee voimalaitoksen tyyppilliset valvomolaitteet ja niissä käytettävät automaatiojärjestelmät. Opiskelija on perehtynyt voimalaitoksen ja kattilan käytön hallintaan ja valvomo-operointiin voimalaitossimulaattorin avulla.

Sisältö

Energian tuotannon viranomaisvelvoitteet

Lupamenettelyt ja raportointi

Energian tuotantolaitoksen liiketaloudellinen toimintaympäristö

Polttoaine- ja energiamarkkinat

Päästökauppa ja sen vaikutukset toimintaympäristöön

Sähkön ja lämmön tuotannon liittäminen verkkoon

Voimalaitoksen valvomo ja sen toiminta
Automaatiojärjestelmät voimalaitoksissa
Voimalaitossimulaattorilla tapahtuva harjoittelu

Esitietovaatimukset

Energiatekniikka, Energiatalous- ja huolto, Höyrykattila- ja voimalaitosprosessit

4_WUV1100 Energialiiketoiminta: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee energia-alaa ja sen teollisuutta liiketoiminnan näkökulmasta. Opiskelija osaa kuvata energia-alan nykytilan sekä tulkita ja vertailla erilaisten megatrendien vaikutuksia alan kehittymiseen. Opiskelija ymmärtää talouskasvun ja energian yhteenliitoksen sekä osaa tulkita erityyppisiä tilastoja liittyen energia-alan raportointiin. Opiskelija osaa analysoida energia-alaan kohdistuvia kriittisiä taustatekijöitä ja –vaikuttajia sekä vertailla eri toimintamallien ja teknologioiden tulevaisuuden muutosajureita.

Opiskelija ymmärtää talousohjauksen keinot osana yrityksen strategiaa ja operatiivista johtamista. Opiskelija tuntee johdon laskentatoimeen ja kustannuslaskentaan liittyvät pääkäsitteet. Lisäksi opiskelija osaa laskea ja tuottaa projektiliiketoiminnan näkökulmasta vaadittavia laskelmia liittyen kustannusarviolaskentaan sekä tarjouslaskentaan. Liiketoimintaan liittyen opiskelija osaa tulkita ja analysoida valitun yrityksen tilinpäätöstietojen perusteella yrityksen taloudellista tilaa tunnuslukujen avulla.

Opiskelija ymmärtää asiakkuuksien johtamisen ja asiakashallinnan merkityksen energiatoimialalla erityisesti toimialan muutoksen näkökulmasta. Opiskelija osaa vertailla ja analysoida eri johtamissuuntauksien vaikutuksia ja tarpeita toimialamuutoksen avaintekijöinä.

Sisältö

- Energiatoimialan kokonaiskatsaus: Energia-alan kehittyminen ja tulevaisuuden visiot, talouskasvu ja energia, energiamarkkinat, ilmastonmuutoksen haasteet talouskasvulle (energia ja kiertotalous)
- Johtaminen ja talousohjaus: Johdonlaskentatoimen ja kustannuslaskennan käsitteet, kustannus- ja tavoitelaskenta projektitoiminnan osana, tilinpäätösanalyysi ja tunnusluvut
- Asiakkuuksien johtaminen liiketoimintastrategiana: Asiakkuuksien johtaminen ja asiakashallinta energiatoimialan muutoksen näkökulmasta

Lisätiedot

100% verkko-opintojakso

WU23SM-1021 Harjoittelu: 30 op**Sisällön valinnaisuus**

Kaikki pakollisia

WU23SM-1022 Harjoittelu: 30 op

Sisällön valinnaisuus

Kaikki pakollisia

4_ECH4100 Harjoittelu 1: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Harjoittelun tavoitteena on perehdyttää opiskelija ohjatusti ammattialansa kannalta keskeisiin käytännön työtehtäviin, soveltamaan oppimiaan tietoja ja taitoja käytännön työelämässä sekä arvioimaan ammatillista osaamistaan ja kehittymistarpeitaan. Lisäksi hän saa näkemyksen alan vaatimuksista ja käytännöistä sekä yrityksen toiminnoista.

Harjoittelu 1 tavoitteena on tutustua erilaisiin koulutusalan työtehtäviin ns. 'haalariharjoitteluna'.

Harjoittelut 2 ja 3 syventää edelleen opiskelijan tietoja ja taitoja hänen suuntautumisensa mukaisesti, valmentaa insinööriin/rakennusmestarin/rakennusarkkitehdin työtehtäviin ja edistää työllistymistä valmistumisen jälkeen.

Sisältö

- Harjoittelu koostuu kolmesta jaksosta:
- harjoittelu 1 (5op) (n.4 työviikkoa tai n.120 työtuntia) ensimmäisen vuoden jälkeen
- harjoittelu 2 (10op) (n.7 työviikkoa tai n.240 työtuntia) toisen vuoden jälkeen
- harjoittelu 3 (15op) (n.10 työviikkoa tai n.360 työtuntia) kolmannen vuoden jälkeen

- Harjoittelu suoritetaan työskentelemällä tutkinto-ohjelman kannalta keskeisissä työtehtävissä elinkeinoelämän palveluksessa kokopäivätoimisesti tai muuten sovitulla tavalla vähintään kaksikymmentä viikkoa (n. 720 h) (Yksi työviikko vastaa 1,5 opintopistettä).
- Harjoittelu 1 on oltava koulutusalaakohtaista perusharjoittelua eli ns. haalariharjoittelua, jossa tutustutaan erilaisiin koulutusalan työtehtäviin.
- Harjoittelut 2 ja 3 ovat ammattiharjoittelua suuntautumisalan työtehtävissä ja valmentaa insinööriin/rakennusmestarin/rakennusarkkitehdin työtehtäviin ja edistää työllistymistä valmistumisen jälkeen.
- Harjoittelupaikka voi olla teollisuusyritys, rakennustyömaa, suunnittelutoimisto, teknisen palvelun yritys, julkinen laitos, järjestö tai yhdistys, tai mikä tahansa muu organisaatio, jossa on tarjolla tutkinto-ohjelman harjoitteluksi sopivaa työtä.

Lisätiedot

Arviointikriteerit:

Hyväksytty / Hylätty:

Harjoittelun hyväksytty suorittaminen edellyttää, että opiskelija toimittaa harjoitteluohjeiden mukaiset dokumentit ja tehtävät toteutuksessa määritellyllä tavalla työharjoittelun päätyttyä.

Esitietovaatimukset

Harjoittelu 1 suoritetaan 1. kevätlukukauden lopulla. Harjoittelu 2 voi suorittaa, kun kahden lukuvuoden keskeiset opinnot on suoritettu. Harjoittelu 3 voi suorittaa, kun kolmen lukuvuoden

keskeiset opinnot on suoritettu

4_ECH4210 Harjoittelu 2a: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

ks. ECH4100 Harjoittelu 1

4_ECH4220 Harjoittelu 2b: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

ks. ECH4100 Harjoittelu 1

4_ECH4310 Harjoittelu 3a: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

ks. ECH4100 Harjoittelu 1

4_ECH4320 Harjoittelu 3b: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

ks. ECH4100 Harjoittelu 1

4_ECH4330 Harjoittelu 3c: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

ks. ECH4100 Harjoittelu 1

AMKONT Opinnäytetyö: 15 op**Kesto (vuotta)**

5

Pääasiallinen kieli

suomi

Tarkennukset

Vastuhenkilö

Jari Linden

Kuvaus

Kuvaus

Opinnäytetyö 15 op

Opinnäytetyön suunnittelu (5 op)

- opinnäytetyöhön ja sen tekemiseen orientoituminen
- aiheen valitseminen ja rajaaminen
- opinnäytetyön suunnitelman laatiminen ja taustamateriaalin kokoaminen

Opinnäytetyön toteutus (5 op)

- opinnäytetyön tekeminen
- opinnäytetyön tulokset/tuotos

Opinnäytetyön viimeistely (5 op)

- opinnäytetyön raportointi ja julkaiseminen

Kypsyysnäyte

Lisätiedot

Opiskelija voi työstää opinnäytetyö -opintojaksoa työnsä kannalta tarkoituksenmukaisella aikataululla.

Opetussuunnitelman kehittäminen ja työelämäyhteistyö

Opinnäytetyö on aina työelämäläheinen. Suoritustapa voi olla:

- Kehittämistyö, jonka opiskelija tai opiskelijaryhmä suunnittelee ja toteuttaa käyttäjän tai tilaajan tarpeisiin. Kehittämisen kohteena voi olla esim. tuote, palvelu, prosessi, työmenetelmä, oppi- tai ohjemateriaali, digitaalinen aineisto tai ohjattu toiminta. Opiskelija esittää kehittämistyönsä suunnittelun, toteutuksen sekä arvioinnin tuotoksesta ja sen jatkokehittämistarpeista ammattialalle soveltuvassa raportointimuodossa.
- Tutkimuksellinen opinnäyte, jossa opiskelija tai opiskelijaryhmä lähestyy oman alan käytännön ongelmaa tai kehittämiskohdetta tarkoituksenmukaisin tutkimuksen menetelmin. Opiskelija laatii työnsä suunnittelusta, toteutuksesta, tuloksista ja niiden tulkinnasta raportin.
- Produktio, jossa opiskelija tai opiskelijaryhmä osoittaa osaamistaan asiantuntijana tai taiteilijana suunnittelemalla ja toteuttamalla esim. tapahtuman, seminaarin tai taiteellisen esityksen. Opiskelija esittää työnsä suunnittelun, toteutuksen sekä arvioinnin tuotoksesta ammattialalle soveltuvassa raportointimuodossa.
- Koostettu opinnäytetyö, jossa opintojen aikana toteutetaan ja raportoidaan opinnäytetyöksi suunnitellut osat (esim. projektit). Opinnäytetyöhön kuuluvassa kokoavassa kirjallisessa synteessä, artikkelissa tai muussa julkaisussa opiskelija esittää työn osien keskeiset tulokset/tuotokset ammattialalle soveltuvassa muodossa.

Osaamistavoitteet

Opiskelija osaa

- valita oman alan ja oman ammatillisen kehittymisen kannalta sopivan opinnäytetyöaiheen sekä perustella valintaansa eri näkökulmista.
- suunnitella ja toteuttaa työelämäläheinen tutkimus- ja kehittämistyön, joka perustuu käyttäjän/tilaajan tarpeisiin.
- soveltaa tieteellistä ja näyttöön perustuvaa tietoa opinnäytetyöprosessissa ja oman asiantuntijuutensa kehittämisessä.
- käyttää tarkoituksenmukaisesti omalle ammattialalle ja opinnäytetyön aiheeseen soveltuvia tutkimus- ja kehittämistyön tai taiteellisia menetelmiä.
- laatia opinnäytetyöstään selkeästi rajatun, loogisen ja ammattialalle soveltuvan raportin.
- arvioida opinnäytetyönsä keskeisiä sisältöjä, tuloksia tai tuotoksia ja perustella niiden merkitystä oman alan, tilaajan/käyttäjän tarpeen sekä oman asiantuntijuuden kehittymisen näkökulmasta.
- arvioida opinnäytetyöprosessiaan, sen luotettavuutta ja eettisyyttä sekä työn aikana tapahtunutta ammatillista kasvuaan ja oppimistaan.
- toimia joustavasti yhteistyössä opinnäytetyöprosessissa mukana olevien toimijoiden kanssa ja osoittaa asiantuntijuuttaan.
- kirjoittaa omasta opinnäytetyöstään kypsyysnäytteen.

Sisällön valinnaisuus, edeltävyysehdot ja tarjontatiedot

Sisällön valinnaisuus

Kaikki pakollisia

Esitietovaatimukset

Tutkinto-ohjelman opetussuunnitelman mukaiset menetelmäopinnot.

AMKONT-1003 Opinnäytetyö: 15 op

Sisällön valinnaisuus

Kaikki pakollisia

XT00BA37 Opinnäytetyön suunnittelu: 5 op

Laajuus (op)

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija osaa

- valita oman alan ja oman ammatillisen kehittymisen kannalta perustellun opinnäytetyöaiheen sekä perustella valintaansa eri näkökulmista
- suunnitella ja toteuttaa opinnäytetyön aihe-ehdotuksen ja täydentää sen työsuunnitelmaksi
- toimia joustavasti yhteistyössä opinnäytetyöprosessissa mukana olevien toimijoiden kanssa ja osoittaa asiantuntijuuttaan

Sisältö

- opinnäytetyön aiheen valitseminen ja rajaaminen sekä aihe-ehdotuksen tekeminen

- opinnäytetyösopimus
- opinnäytetyön ohjaajan määrittäminen
- tiedonhankinnan ohjaus
- opinnäytetyön työsuunnitelman laatiminen ja taustamateriaalin kokoaminen

Lisätiedot

Opiskelija voi työstää opintojaksoa työnsä kannalta tarkoituksenmukaisella aikataululla.

Esitietovaatimukset

Tutkinto-ohjelman opetussuunnitelman mukaiset menetelmäopinnot.

Arviointiasteikko

H-5

XT00BA38 Opinnäytetyön toteutus: 5 op

Laajuus (op)

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija osaa

- toteuttaa työelämäläheisen tutkimus- ja kehittämistyön, joka perustuu käyttäjän/tilaajan tarpeisiin
- soveltaa tieteellistä ja näyttöön perustuvaa tietoa opinnäytetyöprosessissa ja oman asiantuntijuutensa kehittämisessä
- käyttää tarkoituksenmukaisesti omalle ammattialalle ja opinnäytetyön aiheeseen soveltuvia tutkimus- ja kehittämistyön tai taiteellisia menetelmiä
- laatia opinnäytetyöstään selkeästi rajatun, loogisen ja ammattialalle soveltuvan raportin
- arvioida opinnäytetyönsä keskeisiä sisältöjä, tuloksia tai tuotoksia ja perustella niiden merkitystä oman alan, tilaajan/käyttäjän tarpeen sekä oman asiantuntijuuden kehittymisen näkökulmasta
- toimia joustavasti yhteistyössä opinnäytetyöprosessissa mukana olevien toimijoiden kanssa ja osoittaa asiantuntijuuttaan

Sisältö

- opinnäytetyön itsenäinen tekeminen
- opinnäytetyön tekemisen eri vaiheisiin liittyvä ohjaus
- opinnäytetyön tulokset/tuotos
- työn esittely seminaarissa

Lisätiedot

Opiskelija voi työstää opintojaksoa työnsä kannalta tarkoituksenmukaisella aikataululla.

Rakennusmestari (AMK) -tutkinto-ohjelmassa opinnäytetyön laajuus on muista tutkinto-ohjelmista poiketen 10 op, eikä siinä siksi ole edeltävän opintojakson suorittamisvaatimusta.

Esitietovaatimukset

Tutkinto-ohjelman opetussuunnitelman mukaiset menetelmäopinnot sekä opinnäytetyön suunnittelu 5 op -opintojakso.

Arviointiasteikko

H-5

XT00BA39 Opinnäytetyön viimeistely: 5 op**Laajuus (op)**

5 - 5

Tavoitteet

Opiskelija osaa

- laatia opinnäytetyöstään selkeästi rajatun, loogisen ja ammattialalle soveltuvan raportin
- arvioida opinnäytetyönsä keskeisiä sisältöjä, tuloksia tai tuotoksia ja perustella niiden merkitystä oman alan, tilaajan/käyttäjän tarpeen sekä oman asiantuntijuuden kehittymisen näkökulmasta
- arvioida opinnäytetyöprosessiaan, sen luotettavuutta ja eettisyyttä sekä työn aikana tapahtunutta ammatillista kasvuaan ja oppimistaan
- toimia joustavasti yhteistyössä opinnäytetyöprosessissa mukana olevien toimijoiden kanssa ja osoittaa asiantuntijuuttaan
- kirjoittaa omasta opinnäytetyöstään kypsyysnäytteen

Sisältö

- opinnäytetyön ja sen raportin muokkaus ja viimeistely seminaarissa sekä ohjaajalta saadun palautteen mukaisesti
- opinnäytetyön plagiointitarkistus
- opinnäytetyön luovuttaminen arvioitavaksi

Lisätiedot

Opiskelija voi työstää opintojaksoa työnsä kannalta tarkoituksenmukaisella aikataululla.

Rakennusmestari (AMK) -tutkinto-ohjelmassa opinnäytetyön laajuus on muista tutkinto-ohjelmista poiketen 10 op, minkä vuoksi edeltävien opintojen suorittamisvaatimus osin poikkeaa muista tutkinto-ohjelmista.

Esitietovaatimukset

Tutkinto-ohjelman opetussuunnitelman mukaiset menetelmäopinnot.

Opinnäytetyön suunnittelu 5 op

Opinnäytetyön toteutus 5 op

Arviointiasteikko

H-5

XT00BA40 Kypsyysnäyte: 0 op**Laajuus (op)**

0 - 0

Tavoitteet

Opiskelija osaa

- kirjoittaa opinnäytetyönsä aihealueelta ammattikorkeakouluasetuksen (A352/2003 10§) mukaisen

kypsyysnäytteen, joka osoittaa opiskelijan perehtyneisyyttä alaan ja suomen tai ruotsin kielen taitoa

- käsitellä kypsyysnäytteen tehtävänannossa esitettyä aihetta asiantuntevasti, johdonmukaisesti ja tehtävänantoa vastaavasti
- osaa tiivistää tekstin ja esittää lukijalle olennaisen tiedon
- kirjoittaa asiatyylillä ja kielelliset virheettömästi

Sisältö

Kypsyysnäytteeseen ilmoittautuminen ja sen kirjoittaminen.

Lisätiedot

Kypsyysnäyte mainitaan erikseen tutkintotodistuksessa.

Esitietovaatimukset

Opinnäytetyö 15 op kokonaisuudessaan

Arviointiasteikko

H-5