



KONETEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMAN
OPETUSSUUNNITELMA

Konetekniikan koulutusohjelma

1. TEKEMINEN ON SALLITTUA INSINÖÖRIKOULUTUKSESSA – CDIO	2
2. KOULUTUSOHJELMAN ESITTELY	3
2.1. Tavoitteet ja tehtäväalat	3
2.2. Suuntautumisvaihtoehdot	3
2.3. Osaamisprofiili	6
3. OPINTOJEN RAKENNE KAAVIONA	8
4. OPINTOJEN JAKSOTUS TAULUKKONA	9
4.1. Konetekniikan suuntautumisvaihtoehto	9
4.2. Tuotantotekniikan suuntautumisvaihtoehto	12
5. KOULUTUSOHJELMAN OPINTOJAKSOKUVAUKSET VUOSITEEMOITTAIN	15
5.1. Ensimmäisen vuoden teema, osaamisen perustaminen ja opintojaksokuvaukset	15
5.2. Toisen vuoden teema, osaamisen laajentaminen ja opintojaksokuvaukset	26
5.3. Kolmannen vuoden teema, osaamisen soveltaminen ja käyttöönotto ja opintojaksokuvaukset	48
5.4. Neljännen vuoden teema, osaamisen syventäminen ja opintojaksokuvaukset	69
6. MATRIISIMALLIT OPETUSSUUNNITELMAN JÄSENTÄMISEKSI	73

1. TEKEMINEN ON SALLITTUA INSINÖÖRIKOULUTUKSESSA – CDIO

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

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

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

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

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

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

2. KOULUTUSOHJELMAN ESITTELY

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

2.1.Tavoitteet ja tehtäväalat

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman tavoitteena on kouluttaa insinöörejä, joilla on tietous teollisuudessa käytettävien laitteiden ja järjestelmien suunnittelusta, valmistuksesta, materiaaleista ja kunnossapidosta sekä toimintaperiaatteista että rakenteista. Koneinsinöörin on näihin tietoihin tukeutuen kyettävä jo lyhyen työkokemuksen jälkeen itsenäisesti soveltamaan materiaaleja, energiaa ja ympäristöä säästäviä menetelmiä.

Koneinsinöörin on kyettävä yhteistyöhön niin normaalissa työyhteisössä kuin projektiryhmissä, mikä edellyttää myös selviytymistä vieraalla kielellä tapahtuvasta kanssakäymisestä. Koulutus kehittää kykyä nähdä laajoja kokonaisuuksia ja asiayhteyksiä, joihin sisältyy niin ympäristön suojelu, energian säästö kuin työyhteisön ihmissuhteet ja yhteiskunnalliset näkökohdat.

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma koostuu pakollisista perusopinnoista ja ammattiopinnoista yhteensä 150 opintopistettä, joiden tavoitteena on antaa vahva pohja erilaisissa koneinsinöörin tehtävissä toimimiseen. Nämä opinnot sisältävät myös ryhmäytymiseen tähtäävän ja projektimuotoista työskentelyä opettavan orientaatioprojektin. Suuntaavista opinnoista on valittava 30 op:n kokonaisuus, joka sisältää insinöörin työskentelyä harjoittavan 9 op:n laajuisen loppuprojektin. Lisäksi opiskelija valitsee 15 op:n vapaasti valittavat opinnot joko omasta tai muista oppilaitoksista. Tutkintoon vaadittu 240 op:n kokonaisuus täyttyy, kun edellä mainittuihin opintopisteisiin lisätään 30 op:n ammatillinen työharjoittelu ja 15 op:n oppinnäytetyö.

Seuraavassa valmistuvaa koneinsinööriä luonnehtiva osaamislupaus:

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

2.2. Suuntautumisvaihtoehdot

Konetekniikan suuntautumisvaihtoehto

Konetekniikan suuntautumisvaihtoehdossa annetaan tuleville koneinsinööreille hyvä alan ammatillinen tietous teollisuudessa käytettävien laitteiden ja järjestelmien suunnittelusta ja valmistuksesta, jotta hän voisi toimia konealan tehtävissä.

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

Suuntaaviin opintoihin sisältyväksi suuntaavaksi moduuliksi opiskelijan on valittava koneensuunnittelun moduuli.

Koneensuunnittelun moduuli 15 op

Koneensuunnittelun moduulin tarkoituksena on perehdyttää opiskelija käytännön suunnittelutyön tekemiseen. Opiskelija tutustuu koneensuunnitteluun eri oppiaineiden kautta tarkoituksena koota opittu tieto sellaiseksi kokonaisuudeksi, jonka turvin opiskelija voi toimia työelämässä. Tässä suuressa roolissa ovat käytännön projektityöt, joiden avulla opiskelija saa kokemusta suunnittelu-valmistusketjusta kaikkine työvaiheineen. Opiskelija oppii tekemään ja tuottamaan teknisiä dokumentteja, toimimaan yhteistyössä eri sidosryhmien kanssa sekä työskentelemään itsenäisesti ryhmissä. Pääpaino on koulussa opittujen asioiden soveltamisessa eri yhteistyökumppaneilta saatujen toimeksiantojen parissa.

Tavoitteena on tuottaa suunnittelutyötehtävissä itsenäisesti toimivia opiskelijoita, joilla on opintojen kautta saatua käytännön suunnittelu- ja projektikokemusta parantaen näin ollen heidän työllistymismahdollisuuksia valmistumisen jälkeen.

Moduuli antaa valmiuksia seuraaviin työtehtäviin:

- suunnitteluinsinööri, kone- ja laitesuunnittelu
- mekaniikkasuunnittelija
- projekti-insinööri, projektikoordinaattori
- tuotekehitysinsinööri
- työnjohtaja

Moduuliin sisältyvät suuntaavat opintojaksot:

- 3D CAD jatko 1, 3 op
- 3D CAD jatko 2, 3 op
- Projekti: koneensuunnittelu 1, 3 op
- Project engineering design 2, 6 op

Tuotantotekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tuotantotekniikan suuntautumisvaihtoehdossa annetaan tuleville koneinsinööreille valmiudet toimia teollisuuden tuotanto-, kunnossapito- ja työnjohtotehtävissä.

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

Suuntaaviin opintoihin sisältyväksi suuntaavaksi moduuliksi opiskelijan on valittava joko teollisuuden kunnossapidon tai tuotantotekniikan materiaalien moduuli.

Teollisuuden kunnossapidon moduuli 15 op

Opiskelija perehdytetään kunnossapitosuunnitelman laadintaan, ehkäisevään kunnossapitotoimintaan sekä vuosihuoltoseisokkiin valmistautumiseen. Opiskelija ymmärtää kunnossapitoon liittyvien tietojärjestelmien käytön ja merkityksen. Opiskelija osaa soveltaa työsuunnittelun metodeja ja työkaluja (MS Project) vuosihuoltoseisokin suunnittelussa. Opiskelija pystyy osoittamaan valitun kunnossapidon strategian taloudellisuuden.

Projektityö pyritään tekemään todelliseen ympäristöön yhteistyössä paikallisen teollisuuden kanssa. Työ tehdään ryhmätöinä pääasiallisesti. Aluksi ryhmä laatii projektisuunnitelman työn toteuttamisesta. Sitten tutustutaan kunnossapidettävään alueeseen, laitehierarkiaan ja sen paikkansapitävyyteen sekä tehdään siihen tarvittavat täydennykset / korjaukset. Tämän pohjatöiden jälkeen valitaan käytettävä kunnossapitostrategia, jonka pohjalta

kunnossapitosuunnitelma laaditaan. Strategian valintaa pitää pystyä perustelevaan taloudellisuuden avulla. Tämän työn rinnalla valmistaudutaan vuosihuoltoseisokkiin, joka yleensä ajoittuu loppukesään tai alkusyksyyn. Tässä yhteydessä joudutaan tekemään yksityiskohtaista työsuunnittelua.

Moduuli antaa alueelliset tarpeet huomioivaa, työelämälähtöistä kunnossapidon työ- ja työnjohtotehtäviin valmistavaa koulutusta avoimessa oppimisympäristössä. Koulutuksen käytyään opiskelija on perinteiseen insinöörikoulutukseen verrattuna huomattavasti valmiimpi vastaamaan työelämän haasteisiin

Tyypillisiä insinöörin (AMK) toimia Kemi – Tornion alueen kunnossapito-organisaatioissa ovat:

- kunnossapitoinsinööri
- mekaanisen- tai sähkö- ja automaatiokunnossapidon työnjohtaja (vuoro- tai päivätyönjohtaja)
- ennakko- ja huoltotyönjohtaja
- työsuunnittelija (mekaaninen, sähkö ja automaatio)

Kaikki paitsi työsuunnittelija ovat esimiesasemassa olevia henkilöitä (alaisia muutamasta useaan kymmeneen). Yrityksistä saatujen työnkuvausten perusteella yllämainituissa toimissa tehdään paljon erilaisia tehtäviä ja niistä voidaan erottaa seuraavia osaamisalueita:

- esimiestaidot ja henkilöstöasiat
- talous
- toiminnan suunnittelu
- laitetekniikka
- työturvallisuus
- toiminnan raportointi

Moduuliin sisältyvät suuntaavat opintojaksot:

- Kunnossapidon tietojärjestelmät ja talous, 3 op
- Kunnossapitotoiminta, 3 op
- Projekti: teollisuuden kunnossapito 1, 6 op
- Projekti: teollisuuden kunnossapito 2, 3 op

Tuotantotekniikan materiaalien moduuli 15 op

Tuotantotekniikan materiaalit moduulin valinnut opiskelija saa valtakunnallisesti korkeatasoiset tiedot ruostumattomista teräksistä sekä ultralujista rakenne- ja kulutusteräksistä ja niiden käytettävyydestä. Opiskelija hallitsee tutkimus- ja tuotekehitysprojektin läpivientiin tarvittavat perustiedot ja –taidot rikkova aineenkoetus mukaan lukien. Opittuja taitoja sovelletaan em. teräsmateriaalien ominaisuuksien ja käytettävyyden tutkimiseen. Yhtenä tavoitteena on ymmärtää po. teräksiin liittyvät suunnittelun erityispiirteet, kuten paikallinen myötyminen, muokkauslujuus-tuminen, FEM –mallinnuksen merkitys, jne.

Syventävä projektityö opettaa systemaattista työskentelyä ja tapahtuu vuorovaikutuksessa toimeksiantajien kanssa. Projektitöiden toimeksiannot ovat lähes poikkeuksetta teollisuudesta. Opiskelijalla on hyvä tilaisuus tutustua ja keskustella teollisuudessa toimivien huippuosajien kanssa sekä päästä tutustumaan siihen teknologiaan, jolla po. teräkset valmistetaan.

Tuotantotekniikan materiaalien syventävät opinnot käytyään opiskelijalla on hyvät valmiudet työllistyä niin perusmetalliteollisuuteen kuin konepaja – ja metallituoteteollisuuteen käyttö- ja tuotekehitystehtäviin.

Moduuliin sisältyvät suuntaavat opintojaksot:

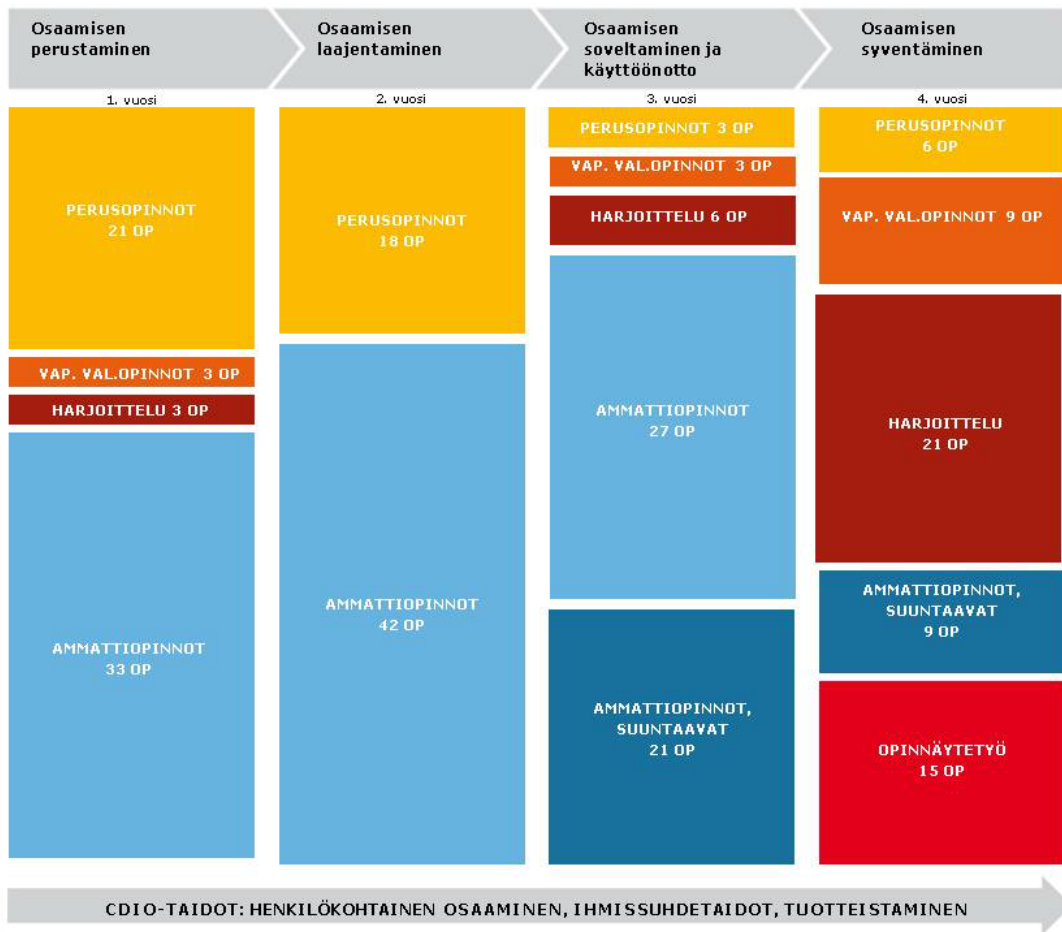
- Metallien tutkimustekniikka, 3 op
- Modernit teräkset, niiden käyttö ja ominaisuudet, 3 op
- Projekti: tuotantotekniikan materiaalit 1, 6 op
- Projekti: tuotantotekniikan materiaalit 2, 3 op

2.3.Osaamisprofiili

OSAAMI PROFIILI Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma	OSAAMISALUEEN KUVAUS Tiedollinen ja taidollinen osaaminen
Koulutusohjelmakohtainen erikoisosaaminen	
Konetekninen perusosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> • pystyy hyödyntämään matematiikkaa ja fysiikkaa konetekniikan ilmiöiden kuvaamiseen ja ongelmien ratkaisuun • tietää yleisimmät konetekniikassa käytetyt komponentit ja kone-elimet sekä ymmärtää yleisimpien koneiden toimintaperiaatteet • osaa tehdä konetekniset perusmittaukset • tuntee energiatekniikan ja energiankäytön perusteet
Suunnitteluosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> • osaa teknisen dokumentoinnin perusteet ja osaa hyödyntää 3D-mallinnusta suunnittelutyössä • tietää yleisimmät rakennemateriaalit ja niiden käyttöominaisuudet • ymmärtää standardoinnin merkityksen tuotteiden suunnittelussa ja valmistuksessa • osaa huomioida tuotteen koko elinkaaren suunnittelutyössä • ymmärtää ryhmätyön merkityksen tuotesuunnittelussa ja pystyy toimimaan jäsenenä kansainvälisessä suunnitteluorganisaatiossa • osaa soveltaa tuotekehityksen menetelmiä
Valmistustekninen osaaminen	<ul style="list-style-type: none"> • osaa valmistustekniikan menetelmät, laitteet ja mahdollisuudet • ymmärtää tuotantojärjestelmien ja -automaation perusteet ja vaikutuksen tuoterakenteeseen • ymmärtää logistiikan perusteet
Koneturvallisuusosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> • tietää konedirektiivin vaatimukset suunnittelutyölle • osaa suunnitella turvallisia ja helppokäyttöisiä laitteita ja rakenteita
Yrittäjyysosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> • tuntee kannattavan liiketoiminnan edellytykset • osaa tehdä yksinkertaisia investointilaskelmia • on saanut valmiuksia yrittäjyyteen
Yleiset työelämävalmiudet	
Oppimisen taidot	<ul style="list-style-type: none"> • osaa arvioida ja kehittää osaamistaan ja oppimistapojaan • osaa hankkia, käsitellä ja arvioida tietoa kriittisesti • kykenee ottamaan vastuuta ryhmän oppimisesta ja opitun jakamisesta
Eettinen osaaminen	<ul style="list-style-type: none"> • kykenee ottamaan vastuun omasta toiminnastaan ja sen seurauksista • osaa toimia alansa ammattieettisten periaatteiden mukaisesti • osaa ottaa muut huomioon työskentelyssään • osaa soveltaa tasa-arvoisuuden periaatteita • osaa soveltaa kestävä kehityksen periaatteita
Työyhteisöosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> • osaa toimia työyhteisön jäsenenä ja edistää yhteisön

	<p>hyvinvointia</p> <ul style="list-style-type: none"> • osaa toimia työelämän viestintä- ja vuorovaikutustilanteissa • osaa hyödyntää tieto- ja viestintäteknikkaa oman alansa tehtävissä • kykenee luomaan henkilökohtaisia työelämäyhteyksiä ja toimimaan verkostoissa • osaa tehdä päätöksiä ennakoimattomissa tilanteissa • kykenee työn johtamiseen ja itsenäiseen työskentelyyn asiantuntijatehtävissä
Innovaatio-osaaminen	<ul style="list-style-type: none"> • kykenee luovaan ongelmanratkaisuun ja työtapojen kehittämiseen • osaa työskennellä projekteissa • osaa toteuttaa tutkimus- ja kehittämishankkeita soveltaen alan olemassa olevaa tietoa ja menetelmiä • osaa etsiä asiakaslähtöisiä, kestäviä ja taloudellisesti kannattavia ratkaisuja
Kansainvälistymisosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> • on hankkinut alansa työtehtävissä ja niissä kehittämisessä tarvittavan kielitaidon • kykenee monikulttuuriseen yhteistyöhön • osaa ottaa työssään huomioon kansainvälisyyskehityksen vaikutuksia ja mahdollisuuksia

3. OPINTOJEN RAKENNE KAAVIONA



3K1212	Metallialan valmistusmenetelmät 1				3				3
3K1411	Hitsaustekniikka				3				3
3K1511	Laatutekniikka		3						3
3K1512	Toimiminen työympäristössä	3							3
3K1513	Esimiestoiminta				3				3
3K1903	Koneiden ja laitteiden käynnissäpito 1				3				3
	Koneautomaatio								12
3K2401	Toimilaitteiden perusteet		3						3
3K2405	Mittaukset ja tiedonkeruu				3				3
3K2406	Pneumatiikka			3					3
3K2407	Hydraulics				3				3
	Koneensuunnittelun perusteet								27
3K3301	Sähkötekniikan perusteet			3					3
3K3313	Konstruktiomateriaalit		3						3
3K3314	Teollisuusteräksset			3					3
3K3324	Statiikka 1		3						3
3K3325	Statiikka 2			3					3
3K3326	Statiikka 3				3				3
3K3331	Lujuusoppi 1			3					3
3K3332	Lujuusoppi 2				3				3
3K3333	Lujuusoppi 3					3			3
	Tuotesuunnittelu								27
3K3403	Tekninen dokumentointi	3							3
3K3404	2D CAD perusteet 1	3							3
3K3405	2D CAD perusteet 2		3						3
3K3406	3D suunnitteluprojekti 1			3					3
3K3407	3D design project 2				3				3
3K3410	Basics of Machine parts				3				3
3K3411	Koneenelimet 1				3				3
3K3412	Koneenelimet 2					3			3
3K3431	Engineering Design				3				3
	Energiatekniikka								9
3K3501	Energiatekniikan perusteet			3					3
3K3502	Energiatekniikka				3				3
3K3503	Energiatekniikan laboraatiot					3			3
	Suuntaavat ammattiopinnot								
	Suuntaava moduuli					6	9		15
3K7336	Manufacturing and properties of Stainless Steels					3			
	Koneensuunnittelu								15
3K3408	3D CAD jatko 1				3				3
3K3409	3D CAD jatko 2					3			3

4.2.Tuotantotekniikan suuntautumisvaihtoehto

KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA										
	Tuotantotekniikan suuntautumisvaihtoehto	1. vuosi		2. vuosi		3. vuosi		4.vuosi		Op
Koodi	Opintojakson nimi	syksy 2012	kevät 2013	syksy 2013	kevät 2014	syksy 2014	kevät 2015	syksy 2015	kevät 2016	
	PERUSOPINNOT	12	9	9	9	3	0	6	0	48
	Kielet, viestintä ja vuorovaikutus									15
3Y2009	Konetekniikan yhteisöviestintä	3								3
3Y2011	Konetekniikan asiantuntijaviestintä				3					3
3Y2313	Svenska för maskin- och produktionsingenjörer							3		3
3Y2309	English for Mechanical and Production Engineering 1			3						3
3Y2310	English for Mechanical and Production Engineering 2				3					3
	Matematiikka									12
3Y2100	Matematiikan perusteet	3								3
3Y2101	Matematiikan jatkokurssi		3							3
3Y2102	Differentiaali- ja integraalilaskenta		3							3
3Y2109	Tilastomatematiikka			3						3
	Fysiikka									12
3Y2200	Mekaniikan perusteet		3							3
3Y2202	Sähköoppi			3						3
3Y2203	Lämpöoppi				3					3
3Y2204	Värähtely- ja aalto-oppi					3				3
	Oppiminen, osaaminen ja tutkimus									9
3Y2401	Opiskelutaidot ja ammatillinen kasvu	3								3
3Y2306	Tiiminä projekteissa	3								3
3Y2407	Tiedonhaku ja tutkimustoiminnan perusteet							3		3
	AMMATTIOPINNOT	15	18	21	21	27	21	9	0	132
	Yhteiset ammattiopinnot									
	Tuotantotekniikka									39
3K1126	Orientaatioprojekti 1	3								3
3K1127	Orientaatioprojekti 2		3							3
3K1211	Valmistustekniikan perusteet	3								3
3K1212	Metallialan valmistusmenetelmät 1					3				3

5. KOULUTUSOHJELMAN OPINTOJAKSOKUVAUKSET VUOSITEEMOITTAIN

5.1. Ensimmäisen vuoden teema ja opintojaksokuvaukset: Osaamisen perustaminen

Opintojakson nimi	Konetekniikan yhteisöviestintä
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2009
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija hallitsee asiakirjastandardin rakenteen ja asettelun ja osaa soveltaa sitä oman alansa liikekirjeisiin. Opiskelija osaa kirjoittaa täsmällistä ja virheetöntä suomen kieltä ja hallitsee kone- ja tuotantotekniikan kielen erityispiirteet. Opiskelija osaa laatia oman alansa raportteja ja työselostuksia. Opiskelija hallitsee työnhaun perusteet ja osaa laatia työhakemuksen ja ansioluettelon. Opiskelija hallitsee verkkoviestinnän ja sähköpostiviestinnän sekä sosiaalisen median perusteet. Opiskelija hallitsee esiintymisen ja havainnollistamisen perusteet. Opiskelija kykenee arvioimaan omia viestintätaitojaan ja laatimaan tavoitteellisen suunnitelman niiden kehittämiseksi.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Kirjalliset ja suulliset harjoitukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Oppimisympäristössä oleva verkkomateriaali ja tehtävät. Tukikirjallisuus: Kauppinen, Nummi, Savola: Tekniikan viestintä.	
Arviointi	
Opintojakso arvioidaan asteikolla 0 - 5. Kiitettävät tiedot: Opiskelija hallitsee hyvin kone- ja tuotantotekniikan alan viestinnän ja osaa toimia itsenäisesti ja luovasti erilaisissa työelämän tilanteissa. Hyvät tiedot: Opiskelija osaa kone- ja tuotantotekniikan alan viestinnän perusteet ja pystyy soveltamaan niitä erilaisissa työelämän tilanteissa. Tyydyttävät tiedot: Opiskelija tuntee kone- ja tuotantotekniikan alan viestinnän perusteet ja osaa viestiä erilaisissa työelämän tilanteissa.	
Muuta	
Kurssilla on läsnäolovelvollisuus: opiskelijan täytyy olla 80 % tunneista läsnä ja osallistua aktiivisesti opetukseen. Kaikki harjoitustyöt (sekä suulliset että kirjalliset) täytyy olla suoritettu hyväksytysti, jotta kurssista saa arvosanan.	

Opintojakson nimi	Matematiikan perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2100
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson tavoitteena on antaa opiskelijoille valmiudet suoriutua muissa oppiaineissa opiskelun alussa esiintyvistä laskurutiineista. Sisältö: Peruslaskutoimitukset algebrasta, trigonometriasta ja vektorilaskennasta. Lausekkeiden käsittely, ensimmäisen asteen yhtälöt, toisen asteen yhtälöt,	

yhtälöryhmät, kulman käsite, suorakulmaisen kolmion trigonometriaa sekä vektorien peruslaskutoimitukset ja kompleksiluvut.
Opintojakson oppimismenetelmät
Luennot ja laskuharjoitukset.
Kirjallisuus ja muu materiaali
Tekniikan matematiikka 1 , Edita 2007
Arviointi
Kirjallinen tentti asteikolla 0 - 5. Kotitehtävien laskemisella saa lisäpisteitä kokeeseen. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa ja hän osaa ratkaista yksinkertaisimmat tehtävät. H3: Opiskelijan laskurutiini on hyvä. Soveltamisen tasossa on hiukan puutteita. K5: Opiskelija hallitsee opiskeltavan asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin matemaattiseen ympäristöön.
Muuta
Opintojaksolla läsnäolo on pakollista. Laskuharjoitukset ovat pakollisia. Tasoryhmät, ohjattu harjoittelu tasolla 2.

Opintojakson nimi	Matematiikan jatkokurssi
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2101
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena on antaa opiskelijalle valmiudet suoriutua fysiikassa ja ammattiaineissa esiintyvistä matemaattisista ongelmista. Sisältö: Funktiot, eksponentti- ja logaritmiyhtälöt, determinantit, matriisit, kompleksiluvut, skalaaritulo ja ristitulo.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot ja laskuharjoitukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Tekniikan matematiikka 1, Edita 2007.	
Arviointi	
Tentti asteikolla 0 - 5. Kotitehtävien laskemisella saa lisäpisteitä tenttiin. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa ja hän osaa ratkaista yksinkertaisimmat tehtävät. H3: Opiskelijan laskurutiini on hyvä. Soveltamisen tasossa on hiukan puutteita. K5: Opiskelija hallitsee opiskeltavan asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin matemaattiseen ympäristöön.	
Muuta	
Opintojaksolla läsnäolo pakollista. Laskuharjoitukset pakollisia. Tasoryhmät, ohjattu harjoittelu tasolla 2.	

Opintojakson nimi	Differentiaali- ja integraalilaskenta
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2102
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	

Opintojakson tavoitteena on syventää opiskelijan matemaattista tietämystä niin, että hän pystyy soveltamaan matematiikkaa ammattiaineissa esille tulevissa vaativahkoissa matemaattisissa tehtävissä. Tavoitteena on myös ymmärtää derivaatta funktion muutosnopeuden kuvaajana. Sisältö: raja-arvon käsite, funktion derivaatta, funktion jatkuvuus ja derivoituvuus, ääriarvot, integraalin käsite, määrätty integraali sekä pinta-ala integraalina, staattinen momentti, painopiste.

Opintojakson oppimismenetelmät

Luennot ja laskuharjoitukset.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Tekniikan matematiikka 1 ja 2 , Edita 2007

Arviointi

Tentti asteikolla 0 - 5. Kotitehtävien tekemisestä saa lisäpisteitä kokeeseen. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa ja hän osaa ratkaista yksinkertaisimmat tehtävät. H3: Opiskelijan laskurutiini on hyvä. Soveltamisen tasossa on hiukan puutteita. K5: Opiskelija hallitsee opiskeltavan asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin matemaattiseen ympäristöön.

Muuta

Luennot pakollisia. Laskuharjoitukset pakollisia. Tasoryhmät, ohjattu hrjoittelu tasolla 2.

Opintojakson nimi	Mekaniikan perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2200
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee fysikaalisen ajattelutavan ja SI-järjestelmän perusteet ja fysiikan keskeisiä perusteita, joilla luodaan pohjaa omaksua fysiikkaa ja ammattiaineiden teoreettista perustaa. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa sopivia periaatteita pistemäisen ja jäykän kappaleen käsittelyssä kinematiikkaan ja dynamiikkaan liittyissä tehtävissä . Lisäksi oppilas tutustuu yksinkertaisiin mekaniikan mittauksiin ja mittaustulosten käsittelyyn. SI-järjestelmän perusteet, pistemäisen ja jäykän kappaleen mekaniikka: liike- ja voimaoppi, säilymlait.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset, ryhmätyöt ja laboratoriotyöt	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Hautala ja Peltonen: Insinöörin (AMK) Fysiikka I , Lahden Teho-Opetus Oy	
Arviointi	
Laskuharjoitukset, laboratoriotyöt, työselostukset ja tentti asteikolla 0-5 Opintojakso arvioidaan kahdessa osassa: 1) Teoria ja laskuharjoitukset 2)Laboriortyöskentely ja työselostukset, molemmat osat pitää olla hyväksytysti suoritettuja. T1: Opiskelija osaa ratkaista oppisisältöön liittyviä yksinkertaisia tehtäviä. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojakson oppisisällössä määriteltyjä menetelmiä. K5: Opiskelija osaa soveltaa opintojakson oppisisällössä määriteltyjä menetelmiä uusissa asiayhteksissä.	
Muuta	
Luennot pakollisia. Laboraatiot pakollisia	

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

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

Opintojakson nimi	Orientaatioprojekti 1
--------------------------	-----------------------

Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K1126
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
3K1126 (ja 3K1127) orientaatioprojektissa suunnitellaan ja rakennetaan jokin oikea laite tai kone. Tavoitteena on, että opiskelijat perehtyvät projektimaisiin ja käytännönläheisiin työtapoihin, ryhmäytyvät sekä tutustuvat/sitoutuvat opiskelualaansa. Tavoitteena on oppia (kone)insinöörialan työtapoja sekä teknisiä perustietoja ja -taitoja. Opiskelija kerää kokemuksia ja näkemyksiä konkreettisen tekemisen kautta. Hän oppii ideoimaan, viestimään, raportoimaan sekä toimimaan projektin ehtojen mukaisesti. Keskeisinä sisältöinä ovat: Ryhmäytyminen ja ryhmässä toimiminen ; Projektitiedot ja -taidot ; Laitteen suunnitteluun liittyvät asiat ; Laitteen valmistukseen liittyvät asiat ; Esitykset ja tuotosten esittely ; Raportointi	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot ja alustukset, suunnittelutehtävät, projektikokoukset, laboraatiot. Lisäksi oppimismenetelminä käytetään ryhmitöitä ja muita sosiaalisia oppimismenetelmiä. Käytössä myös verkkoympäristö.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Hasari, Salonen: Teknillinen piirtäminen. Suunnittelu- ja projektitoimintaa käsittelevät jaetut materiaalit. Luentokalvot ja muu erikseen ilmoitettava materiaali.	
Arviointi	
Syyskauden arviointi 0-5. Arviointi perustuu kurssin aikana jaettuihin projektitehtäviin, osallistumisaktiivisuuteen, presentaatioihin ja itsearviointiin. Arvioinnin kriteerejä: Tyydyttävä projektipanos ja perusasioiden tunnistaminen = 1 ; Hyvä projektipanos ja perusasioiden hallinta = 3 ; Kiitettävä projektipanos, vetovastuun otto ja soveltava osaaminen = 5.	
Muuta	
Kurssi 3K1126 ja 3K1127 ovat samaa projektia (Syksy- ja Kevätkausi). Opintopisteet (yht. 3OP + 3OP = 6OP) annetaan kahdessa vaiheessa.	

Opintojakson nimi	Orientaatioprojekti 2
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K1127
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
3K1127 (ja 3K1126) orientaatioprojektissa suunnitellaan ja rakennetaan jokin oikea laite tai kone. Tavoitteena on, että opiskelijat perehtyvät projektimaisiin ja käytännönläheisiin työtapoihin, ryhmäytyvät sekä tutustuvat/sitoutuvat opiskelualaansa. Tavoitteena on oppia (kone)insinöörialan työtapoja sekä teknisiä perustietoja ja -taitoja. Opiskelija kerää kokemuksia ja näkemyksiä konkreettisen tekemisen kautta. Hän oppii ideoimaan, viestimään, raportoimaan sekä toimimaan projektin ehtojen mukaisesti. Keskeisinä sisältöinä ovat: Ryhmäytyminen ja ryhmässä toimiminen ; Projektitiedot ja -taidot ; Laitteen suunnitteluun liittyvät asiat ; Laitteen valmistukseen liittyvät asiat ; Esitykset ja tuotosten esittely ; Raportointi	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot ja alustukset, suunnittelutehtävät, projektikokoukset, laboraatiot. Lisäksi oppimismenetelminä käytetään ryhmitöitä ja muita sosiaalisia oppimismenetelmiä. Käytössä myös verkkoympäristö.	

Kirjallisuus ja muu materiaali
Hasari, Salonen: Teknillinen piirtäminen. Suunnittelu- ja projektitoimintaa käsittelevät jaetut materiaalit. Luentokalvot ja muu erikseen ilmoitettava materiaali.
Arviointi
Kevätkauden arviointi Hyväksytty/Hylätty. Arviointi perustuu kurssin aikana jaettuihin projektitehtäviin, osallistumisaktiivisuuteen ja itsearviointiin. Arvioinnin kriteerit: Aktiivinen osallistuminen projekti kokouksiin, käytännön työhön ja lopputapahtuman suunnitteluun = HYV. Muutoin HYL.
Muuta
Kurssi 3K1126 ja 3K1127 ovat samaa projektia (Syksy- ja Kevätkausi). Opintopisteet (yht. 3OP+ 3OP = 6 OP) annetaan kahdessa vaiheessa).

Opintojakson nimi	Valmistustekniikan perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K1211
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	Opiskelija tietää teollisen valmistustekniikan perusteet, konepajan toiminnan ja on tietoinen myös valmistuskustannusten muodostumisesta. Mittaustekniikka, valmistusmenetelmät : lastuava työstö, valaminen, levytyöt, liittäminen ja kokoonpano.
Opintojakson oppimismenetelmät	Luento, multimedia (CD , VIDEO), Internet
Kirjallisuus ja muu materiaali	Ihalainen-Aromäki-Sihvonen: Valmistustekniikka Verkossa oleva materiaali
Arviointi	Tentti, seminaarityöt. T1: Opiskelija osaa valmistusmenetelmät pääpiirteittäin. H3: Opiskelija tuntee valmistusmenetelmät ja osaa valita oikein valmistusparametrit ja tietää pääpiirteittäin, mikä menetelmä sopii minkälaiselle kappaleelle. K5: Opiskelija hallitsee hyvin eri valmistusmenetelmät, menetelmien tarkkuuden ja näiden koneet.
Muuta	LearnLinc aikuisopiskelijoilla oppimisympäristönä

Opintojakson nimi	Laatutekniikka
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K1511
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	Opiskelija tuntee laatutekniikan peruskäsitteet ja laadun merkityksen teollisuudessa tuotesuunnittelun, tuotannon ja asiakaspalvelun eri vaiheissa. Oppilas hallitsee yleisimpien laadun kehitystyökalujen soveltamisen käytännössä.
Opintojakson oppimismenetelmät	Luennot, harjoitustyö, seminaarityö

Kirjallisuus ja muu materiaali
Kurssilla jaettava materiaali
Arviointi
Tentti, seminaarityö. T1: Opiskelija osaa laatutekniikan peruskäsitteet. H3: Opiskelija osaa laatujärjestelmän toiminnan ja ISO9000-laatustandardin pääsisällön. K5: Opiskelija osaa soveltaa laadunkehittämisen menetelmiä ja työkaluja käytännössä.
Muuta

Opintojakson nimi	Toimiminen työympäristössä
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3k1512
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	Opiskelija tuntee teolliseen toimintaan liittyvät työturvallisuusriskit ja työsuojeluun liittyvät vastuut yrityksen organisaatiossa. Opiskelija tuntee pääpiirteittäin työturvallisuusmääräykset. Opiskelija tuntee koneturvallisuusdirektiivin pääpiirteet ja sen soveltamisen käytännössä. Opiskelija tuntee riskien kartoituksen pääperiaatteet sekä riskianalyysin soveltamisen käytännössä.
Opintojakson oppimismenetelmät	Luennot, käytännön EA1-harjoitukset
Kirjallisuus ja muu materiaali	Luennoilla jaettava materiaali, Työsuojeluhallinnon ja STM:n julkaisut
Arviointi	Tentti. T1: Opiskelija osaa joitakin työpaikan työturvallisuuteen liittyviä vastuuta ja velvoitteita, sekä jonkun toimimissäännön. H3: Opiskelija on selvillä tärkeimmistä työpaikalla olevista työturvallisuuden vastuista ja velvoitteista sekä osaa pääpiirteittäin toimia työelämässä. K5: Opiskelija hallitsee hyvin työpaikan turvallisuusasiat ja näihin liittyvät vastuut ja velvoitteet ja lisäksi on hyvin perillä kuinka toimia työpaikalla.
Muuta	***

Opintojakson nimi	Toimilaitteiden perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K2401
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	Opiskelija tuntee hydraulisten-, pneumaattisten- ja sähköisten toimilaittejärjestelmien toimintaperiaatteet ja keskeiset komponentit/osat. Ymmärtää missä ja miksi toimilaitteita käytetään ja miten peruskytkennät toimivat. Osaa lukea ja tuottaa yksinkertaisia hydr. ja pneum. kaavioita ja hallitsee aihealueen keskeiset piirrosmerkit/symbolit. Keskeisiä sisältöjä ovat: Pneumatiikan ja hydraulikan perusteet ; Järjestelmien rakenne ; Komponentit & piirrosmerkit ; Kaavion piirto ; Yksinkertaiset laskelmat ; Ohjaustekniikan perusteet & sähköiset toimilaitteet yleisesti.
Opintojakson oppimismenetelmät	

Luennot, ryhmätyöt, tuntitehtävät, suunnitteluharjoitus.
Kirjallisuus ja muu materiaali
Luentomateriaali (PowerPoint, PDF, Artikkelit). Fonselius Jaakko: Koneautomaatio, Pneumatiikka & Hydraulikka. Verkkoympäristöt ja PDF-muotoiset materiaalit erityisaiheista.
Arviointi
Arviointi 0-5. Arviointi perustuu osallistumisaktiivisuuteen, harjoitustyöhön ja tenttiin. Arvioinnin kriteerit: Perusasioiden tunnistaminen ja tyydyttävä menestys arvioitavissa kohteissa = 1 ; Perusasioiden hallinta ja hyvä menestys arvioitavissa kohteissa = 3 ; Kiitettävä osaaminen, sovelluskyky ja selvä aktiivisuus kurssin toimituksessa = 5.
Muuta
Opiskelija saa halutessaan käyttöönsä hydraulikan ja pneumatiikan simulointiohjelman.

Opintojakson nimi	Konstruktio materiaalit
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3313
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija ymmärtää materiaalien merkityksen erilaisissa konstruktioiden. Opiskelija tuntee eri konstruktio materiaali ryhmät sekä niiden materiaali ominaisuudet ja niihin kohdistuvat vaatimukset sekä eri materiaalien käyttökohteita. Metallit (teräkset, valuraudat, alumiinimetallit ja muita metalleja), polymeerit (muovi- ja kumilaadut), keraamit ja komposiitit. Materiaalinvalintaprosessin eri vaiheet.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, seminaari/ryhmätyö	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Laitinen, Niinimäki: Konetekniikan materiaalioppi Luentomoniste	
Arviointi	
Luento-osuus: arviointi 0-5. Luento-osuuden arviointi perustuu tenttiin. Seminaariesitys: arviointi 0-5. Arvosana 5: opiskelija osaa soveltaa oppimaansa teoriaa käytäntöön, arvosana 3: opiskelija hallitsee perusasiat, syvä osaaminen puuttuu, arvosana 1: opiskelija tunnistaa perusasiat opitusta asiasta, osaamisessa on havaittavissa puutteita.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Statiikka 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3324
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suorittuessaan opiskelija osaa laskea ja piirtää suoran palkin leikkausvoima- ja taivutusmomenttikuvion, kun kuormituksena on pistevoima, tasainen kuormitus ja pistemomentti ja osaa etsiä itseisarvoltaan suurimman taivutusmomentin kohdan ja arvon. Opiskelija osaa ratkaista	

voimaan ja momenttiin liittyviä tehtäviä tasotapauksessa (myös partikkelin tasapainotehtäviä ja jäykän kappaleen tasapainotehtäviä). Sisältö: mekaniikan peruslait, statiikan peruskäsitteet tasossa (pistevoima, voiman komponentit, voiman momentti pisteen suhteen, voimaparin momentti), tukilaitteet, vapaakappalekuva, partikkelin tasapaino tasossa, jäykän kappaleen tasapaino tasossa, suoran palkin rasitukset (erityisesti leikkausvoima- ja taivutusmomenttikuvio).

Opintojakson oppimismenetelmät

Luennot, laskuharjoitukset.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Salmi Tapio: Statiikka, Pressus Oy, Tampere, 2005.

Arviointi

Kirjallinen tentti asteikolla 0-5. Kotitehtävien laskemisella saa lisäpisteitä tenttiin. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa, tehtävien ratkaisurutiineissa on puutteita ja virheitä tulee vielä paljon. H3: Opiskelijan tehtävien ratkaisurutiini on hyvä, soveltamisessa on puutteita. K5: Opiskelija hallitsee asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin tekniseen ympäristöön.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Tekninen dokumentointi
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3403
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija ymmärtää teknisen dokumentoinnin merkityksen (kone)insinöörialalla ja tuntee muutamia standardisoituja dokumentointikäytänteitä (mm. SFS-ISO-128). Osaa kuvata erilaisia kappaleita/kokoonpanoja piirtämällä. Hallitsee tyypillisten tekniseen dokumentointiin käytettyjen ohjelmistojen peruskäytön (mm. Word, Excel, PPT, MathCad) ja osaa soveltaa niitä opiskelussaan. Keskeisinä sisältöinä ovat: Teknisen dokumentoinnin perusteet ; Käytänteet & standardit ; Tekninen piirtäminen ; Kappaleiden ja kokoonpanojen kuvaaminen ; Raportointi ; Dokumentointityökalut ; Valokuvien käsittely ; Tulostus ja dokumenttien toimitus vastaanottajalle.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, tuntiharjoitukset (esim. piirtäminen käsin, tietokoneella tehtävät työt), itsenäisesti tehtävät harjoitustyöt. Käytössä myös verkkoympäristö.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Hasari,Salonen: Teknillinen piirtäminen. Ohjelmistoihin liittyvät materiaalit/tutoriaalit/kirjallisuus. Muu erikseen ilmoitettava materiaali.	
Arviointi	
Arviointi 0-5. Arviointi perustuu kurssin aikana tehtyihin tuntiharjoituksiin, harjoitustöihin, osallistumisaktiivisuuteen ja tenttiin. Arvioinnin kriteerijä: Perusasioiden tunnistaminen ja tyydyttävä menestys arvioitavissa kohteissa = 1 ; Perusasioiden hallinta ja hyvä menestys arvioitavissa kohteissa = 3 ; Kiitettävä osaaminen, sovelluskyky ja selvä aktiivisuus kurssin toimissa = 5.	
Muuta	
Kurssilla saa myös ohjeet siitä, millaisia perusvälineitä, ohjelmistoja jne. opiskelussa tarvitaan.	

Opintojakson nimi	2D CAD perusteet 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3404
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija osaa käyttää AutoCad- ohjelmaa, piirtää sen avulla erilaisia osia ja kokoonpanoja sekä laatia tyypillisiä koneenpiirustuksia. Kurssilla opitaan ohjelmiston sujuva peruskäyttö. Keskeisinä sisältöinä ovat: AutoCad peruskäyttö ; Piirtotyökalut ; Piirtoavut & muokkaustoiminnot ; Tekstit & merkit ; Piirtotasot (Layerit) ; Blokit ; Mitoitus ; Työpiirustukset ; Kokoonpanopiirustukset ; Tiedostoformaatit ja tiedonhallinta	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Opintojaksolla opiskellaan tietokonealuokassa harjoituksia tehden. Lisäksi kurssiin kuuluu itsenäisesti tai pienryhmissä suoritettavia harjoitustyöitä.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Hasari, Salonen: Teknillinen piirtäminen. Pere: Koneenpiirustus 1&2. Muu materiaali (.ppt & .pdf- muotoiset dokumentit). AutoCad-manuaalit ja tehtäväkirjat	
Arviointi	
Arviointi 0-5. Arviointi perustuu kurssin aikana tehtyihin tuntitehtäviin ja harjoitustöihin sekä osallistumisaktiivisuuteen. Kurssin työt tallennetaan kurssikansioon, jonka opettaja kerää kurssin päätyttyä. Arvioinnin kriteerejä: Perusasioiden tunnistaminen ja tyydyttävä menestys arvioitavissa kohteissa = 1 ; Perusasioiden hallinta ja hyvä menestys arvioitavissa kohteissa = 3 ; Kiitettävä osaaminen, sovelluskyky ja selvä aktiivisuus kurssin toimituksessa = 5.	
Muuta	
Opiskelija saa ladata ja asentaa omalle tietokoneelleen Autodesk- tuotteiden opiskelijalisenssit.	

Opintojakson nimi	2D CAD perusteet 2
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3405
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija oppii Microstation V8i-version 2D perusteet (CAD), hallitsee ohjelman käyttöliittymän, työkalut sekä osaa tuottaa teknisiä piirustuksia ohjelmalla. Opiskelija oppii soveltamaan teknisen dokumentoinnin käsitteitä ohjelmalla. Keskeiset sisällöt: Microstation V8i ohjelman 2D käyttö; Ohjelman käyttöliittymä, elementtien piirtotyökalut, piirtämisen aputyökalut, elementtien muokkaustyökalut, tasot ja niiden määrittäminen, mitoitus työkalut, tulostus, 2D piirustusharjoitukset; Teknisen dokumentoinnin tuottaminen MS V8i-ohjelmalla.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Opintojaksolla opiskellaan tietokonealuokassa harjoituksia tehden. Kurssiin kuuluu tuntiharjoituksia ja harjoitustyöitä.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Econocap Engineering: Microstation XM Edition / V8 manuaali. Hasari, Salonen: Teknillinen piirtäminen. Pere: Koneenpiirustus 1&2. Tuntiharjoitukset, tunneilla jaettava materiaali.	

Arviointi
Arviointi 0 - 5. Arviointi perustuu kurssin aikana tehtävään harjoitustyöhön sekä osallistumisaktiivisuuteen. T1: Opiskelija osaa ohjatusti käyttää opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Osaamisessa selvästi puutteita. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Syventävä osaaminen puuttuu. K5: Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa opintojaksolla opittuja asioita käytännössä sekä käyttää niitä uusissa asiayhteyksissä. Kykenee vahvaan itsenäiseen työskentelyyn opintojaksolla opittujen asioiden pohjalta.
Muuta
Opiskelija saa kurssin alussa kotikäyttöön Microstation V8i-ohjelman ja lisenssitiedot.

Opintojakson nimi	Ammatillinen työharjoittelu 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K8011
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee oman alan työskentelyn periaatteet, menetelmiä ja työympäristöjä. Sisältö: Koulutusohjelmassa vaadittava koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehtoinen hyväksyttävä alakohtainen työkokemus, työharjoittelu ja harjoitteluseminaarin kuuntelu.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Tekemällä oppiminen	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Työharjoittelun ohje.	
Arviointi	
Arvioidaan hyväksytty/hylätty	
Muuta	
1. opintovuosi	

5.2. Toisen vuoden teema ja opintojaksokuvaukset: Osaamisen laajentaminen

Opintojakson nimi	Konetekniikan asiantuntijaviestintä
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2011
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija hallitsee työelämän viestintätilanteet, kuten kokoukset ja neuvottelut, sekä osaa laatia niihin liittyviä asiakirjoja. Opiskelija osaa laatia asiantuntijaraportin omalta alaltaan ja soveltaa alan tietoa monipuolisesti. Opiskelija hallitsee kone- ja tuotantotekniikan alan tiedonhankinnan ja kriittisen lähteiden käytön. Opiskelija kykenee vakuuttavaan ja asiantuntevaan esiintymiseen yleisön edessä. Opiskelija hallitsee hyvän havainnollistamisen tekniikan ja apuvälineiden käytön. Opiskelija osaa kehittää viestintätaitojaan työelämän tarpeiden mukaisiksi. Opiskelija osaa antaa ja vastaanottaa palautetta sekä ymmärtää palautteen merkityksen oman kehittymisen kannalta.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Kirjalliset ja suulliset harjoitukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Oppimisympäristössä oleva verkkomateriaali ja harjoitukset.	
Arviointi	
Opintojakso arvioidaan asteikolla 0 - 5. Kiitettävät tiedot: Opiskelija hallitsee hyvin kone- ja tuotantotekniikan alan viestinnän ja osaa toimia itsenäisesti ja luovasti erilaisissa työelämän tilanteissa. Hyvät tiedot: Opiskelija osaa kone- ja tuotantotekniikan alan viestinnän perusteet ja pystyy soveltamaan niitä erilaisissa työelämän tilanteissa. Tyydyttävät tiedot: Opiskelija osaa kone- ja tuotantotekniikan alan viestinnän perusteet ja osaa viestiä erilaisissa työelämän tilanteissa.	
Muuta	
Kurssilla on läsnäolovelvollisuus: opiskelijan täytyy olla läsnä 80 % tunneista ja osallistua aktiivisesti opetukseen. Kaikki harjoitustyöt täytyy olla suoritettu hyväksytysti, jotta opintojaksosta saa arvosanan.	

Opintojakson nimi	English for Mechanical and Production Engineering 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2309
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Vuorovaikutus- ja yhteistyötaidot. Työelämän viestintätaidot. Konetekniikan ammattikieli.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Kontaktitunnit, suulliset ja kirjalliset harjoitukset ja itsenäinen työskentely.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Ilmoitetaan opintojakson alussa.	
Arviointi	
Arviointi asteikolla 0-5. Osaamistavoitteet perustuvat eurooppalaisen viitekehyksen	

taitotasokuvauksiin englannin kielen puhumisesta ja kirjoittamisesta. Kiitettävä 5: Opiskelija pystyy käyttämään ammattialansa kieltä erittäin sujuvasti, tuottamaan selkeää, monipuolista ja hyvin jäsentynyttä tekstiä vaativistakin aiheista ja käyttämään taitavasti laajaa ammattialalla ja toimintaympäristössä tarvittavaa sanastoa, ilmaisemaan itseään melko vaivattomasti tarvitsematta rajoittaa sanottavaansa. Hyvä 3: Opiskelija pystyy käyttämään melko laajasti ammattialalla ja toimintaympäristössä tarvittavaa sanastoa, tuottamaan hyvää, melko monipuolista ja johdonmukaista tekstiä, osallistumaan sujuvasti keskusteluun tilanteeseen sopivalla tavalla. Tyydyttävä 1: Opiskelija pystyy tuottamaan tekstiä joka on melko selkeää ja jäsentynyttä, käyttämään konetekniikan ammattialalla ja toimintaympäristössä tarvittavaa perussanastoa sekä viestimään jokseenkin vaivattomasti kohtalaisen ymmärrettävällä kielellä.

Muuta

Läsnäolovelvollisuus 80% ja aktiivinen osallistuminen opetustilanteisiin. Harjoitustehtävien arviointi, jatkuva näyttö, suulliset ja kirjalliset näytöt.

Opintojakson nimi	English for Mechanical and Production Engineering 2
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2310
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Meetings and negotiations, company/organization presentations, company visit, fairs, product presentations, business correspondence, process description and purchasing project.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Contact lessons, oral and written exercises, independent study, project work.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Is informed at the beginning of the course.	
Arviointi	
Scale 0-5. Assessment is based on CEFR. Excellent 5: the student can communicate very fluently orally and can write clear, versatile and well-structured text of demanding professional topics. Good 3: the student can communicate quite fluently orally and can write good and quite versatile and consistent text. Satisfactory 1: the student can write quite clear text and communicate quite understandably, he/she knows the basic vocabulary of his/her professional field.	
Muuta	
Mandatory attendance 80%, active participation in lessons. Assessed exercises/assignments and continuous commitment, oral and written assignments.	

Konetekniikan suuntautuminen:

Opintojakson nimi	Teknillinen geometria
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2111
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson tavoitteena on, että opiskelija oppii taso- ja avaruusgeometrian keskeisimmät käsitteet	

ja niiden määrittämisen sekä niiden käytön tekniikan sovelluksissa. Lisäksi tavoitteena on, että opiskelija oppii määrittämään poikkileikkaussuureita. Yhdenmuotoisuus, monikulmioiden pinta-alat, monitahokkaiden alat ja tilavuudet, avaruusgeometriset kappaleet. Poikkileikkauksen staattinen momentti, pintakeskiö, neliömomentti, tulomomentti ja Steinerin sääntö. Trigonometria ja avaruusvektorit ja -koordinaatitot.

Opintojakson oppimismenetelmät

Luennot ja laskuharjoitukset.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Sorvali & Toivonen. 2005. TAM beeta, Geometria, Vektorit. WSOY. tai Launonen, Sorvali & Toivonen. 1995. Teknisten ammattien matematiikka 3B. WSOY. tai Kinnunen, Launonen, Sorvali & Toivonen. 1998. Teknisten ammattien matematiikka 2B. WSOY.

Arviointi

Kirjallinen tentti asteikolla 0-5. Kotitehtävien laskemisella saa lisäpisteitä kokeeseen. T1: Opiskelija osaa myöhempien opintojen ja työelämän kannalta välttämättömät opintojakson asiat. H3: Opiskelija osaa hyvin hyödyntää opintojakson asioita. K5: Opiskelija hallitsee asian ja osaa soveltaa oppimaansa konetekniseen ympäristöön.

Muuta

Opintojaksolla läsnäolo on pakollista. Tasoryhmät, ohjattu harjoittelu tasolla 2.

Opintojakson nimi	Sähköoppi
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2202
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee sähkökenttien yleiset ominaisuudet ja osaa laskea yksinkertaisia tasavirtapiirejä. Lisäksi opiskelija tuntee sähkömagneettisen induktion ja sen sovellusten keskeisen merkityksen nykitekniikassa. Sisältö: sähkövaraus, sähkökenttä, potentiaali, jännite ja virta, resistanssi, kapasitanssi, sähköenergia ja -teho, tasavirtapiirit sekä vaihtosähkön peruskäsitteet.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset, ryhmätyöt ja laboratoriotyöt.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Hautala ja Peltonen : Insinöörin (AMK) Fysiikka I, Lahden Teho-Opetus Oy	
Arviointi	
Laskuharjoitukset, laboratoriotyöt, työselostukset ja tentti asteikolla 0-5. Opintojakso arvioidaan kahtena osasuorituksena: 1) Tentti ja laskuharjoitukset, 2) Laboratoriotyöskentely ja työselostukset. Molemmista osista pitää olla hyväksytty arvosana. T1: Opiskelija osaa ratkaista oppisisältöön liittyviä yksinkertaisia tehtäviä. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojakson oppisisällössä määriteltyjä menetelmiä. K5: Opiskelija osaa soveltaa opintojakson oppisisällössä määriteltyjä menetelmiä uusissa asiayhteisissä.	
Muuta	
Luennot pakollisia. Laboraatiot pakollisia.	

Opintojakson nimi	Lämpöoppi
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2203
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää lämmön ja lämpötilan olemuksen, erilaiset lämpötila-asteikot sekä lämmönsäilymlain ja tietää lämpöenergiaan ja sen siirtymiseen liittyvät keskeiset lainalaisuudet sekä termodynamiikan pääsääntöjen merkityksen. Lisäksi opiskelija ymmärtää lämpövoimakoneiden, lämpöpumppujen ja jäähdytyskoneiden toiminnan pääperiaatteet.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset, ryhmätyöt ja laboratoriotyöt	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Hautala ja Peltonen : Insinöörin (AMK) Fysiikka I, Lahden Teho-Opetus Oy	
Arviointi	
Kirjallinen koe, työselostus, laskuharjoitukset ja laboratoriotyöt asteikolla 0-5. Opintojakso arvioidaan kahtena osasuorituksena, toinen osa laskuharjoitusten ja kirjallisen kokeen perusteella ja toinen osa laboratoriotyöskentelyn ja työselostuksen perusteella. Molemmat osat on suoritettava hyväksytysti. T1: Opiskelija osaa ratkaista oppisisältöön liittyviä yksinkertaisia tehtäviä. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojakson oppisisällössä määriteltyjä menetelmiä. K5: Opiskelija osaa soveltaa opintojakson oppisisällössä määriteltyjä menetelmiä uusissa asiayhteyksissä.	
Muuta	
Luennot pakollisia. Laboraatiot pakollisia.	

Opintojakson nimi	Koneiden ja laitteiden käynnissäpito 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K1903
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena on, että opiskelija ymmärtää käynnissäpidon perusteet ja saa riittävästi kokemusta seuraaviin opintokokonaisuuksiin. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee tuotantolaitoksien prosessien kunnossapitotoiminnan menetelmät, tavoitteet, strategiat. Tunnistaa yhteyden kunnossapidon ja tuotantoprosessin välillä ja näkee toiminnan ohjaukseen liittyvät sidonnaisuudet. Opiskelija sisäistää yrittäjyyden toimintatavan ja ajattelutavan merkityksen kunnossapitotoiminnassa.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, PBL ja CDIO	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Järviö, Jorma (toim.) 2007. Kunnossapito. 4. uudistettu painos. ISBN 978-952-99458-3-2 Muusta materiaalista sovitaan opintojakson aikana (mm. eng. kielisiä julkaisuja eri lähteistä).	
Arviointi	
Tentti, läsnäolo. Arvioidaan asteikolla 0-5. T1: Opiskelija tunnistaa kunnossapidon ja tuotantoprosessin olemassaolon ja ymmärtää niitä ohjattavan erilaisilla tietojärjestelmillä. Opiskelija tunnistaa erilaisten ammattiosajien toimintoja käynnissäpidon kannalta. K5: Opiskelija	

ymmärtää usean ammattialan osaajien toiminnalliset mallit ja osaa itse olla yksi osaaja. Tuntee työympäristönsä dynamiikan ja osaa lähestyä ongelmia teknistaloudelliselta kannalta tuntien myös tuotantoprosessien toiminnot.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Pneumatiikka
--------------------------	--------------

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

Opintojakson koodi	3K2406
---------------------------	--------

Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus

Tavoitteena on antaa opiskelijalle hyvät tiedot pneumaattisista toimilaittejärjestelmistä. Opiskelija osaa mitoittaa ja valita kompressorin, putkiston ja tarvittavat huoltolaitteet yksinkertaiseen PI-järjestelmään. Osaa suunnitella, mitoittaa ja valita sopivat komponentit (sylinterit/venttiilit) PI-toimiseen koneeseen/laitteeseen. Ymmärtää ohjaustekniset näkökohdat ja kykenee keskustelemaan alan asiantuntijoiden kanssa. Keskeisinä sisältöinä ovat: Kompressorikeskus ; PI-putkisto ; Huoltolaitteet ; Liittyminen järjestelmään ; Toimilaitteen mitoitus (sylinteri & moottori) ; Suuntaventtiilin mitoitus ; Paine- ja virtaventtiilin valinta ; Putket/letkut ja liittimet ; Ohjaustekniikka ; Turvallisuus ; Edellisiin liittyvät laboratoriotyöt.

Opintojakson oppimismenetelmät

Luennot (teoriaa ja laskuharjoituksia), laboraatiot (teoria viedään käytäntöön), harjoitustyö (sovelletaan opittuja tietoja ja taitoja), simulointi.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Luentokalvot ja laskuharjoitustehtävät. Kirjallisuus (mm. Fonselius, Hulkkonen, Ellman, Keinänen). Laboratorioharjoitusten tehtävämateriaali (harjoitusmonisteet). Muut sähköisessä muodossa olevat materiaalit.

Arviointi

Arviointi 0-5. Arviointi perustuu tuntiharjoituksiin, harjoitustöihin, osallistumisaktiivisuuteen sekä tenttiin. Arvioinnin kriteerijä: Perusasioiden tunnistaminen ja tyydyttävä menestys arvioitavissa kohteissa = 1 ; Perusasioiden hallinta ja hyvä menestys arvioitavissa kohteissa = 3 ; Kiitettävä osaaminen, sovelluskyky ja selvä aktiivisuus kurssin toimissa = 5.

Muuta

Kurssilla opiskelija saa omalle tietokoneelleen aiheeseen liittyvän simulointiohjelmiston.

Opintojakson nimi	Hydraulics
--------------------------	------------

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

Opintojakson koodi	3K2407
---------------------------	--------

Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus

This course gives the basic information on how hydraulic systems are designed and dimensioned. Topics include calculations and selection procedures for hydraulic pump, piping, valves (directional, pressure, flow), actuators (cylinder, motor) and other main components in hydraulic system. Upon completion, students should be able to understand the operation of a fluid power system, including design, control, application, and troubleshooting. Students should also be able to

communicate with hydraulics experts and professionals (e.g. terminology. Detailed topics: Physics of fluid power systems ; Hydraulic energy unit including pump and power consumption ; Pipes/Tubes and connectors ; Troubleshooting ; Actuators (speed / force / torque) ; Valves ; Characteristic curves ; Controls and measuring ; Safety ; Laboratory work.

Opintojakson oppimismenetelmät

Lectures (theory and calculation), Laboratory work (applications, theory vs. real world phenomenas), Design exercise (designing / demonstrating hydraulic application), computer aided simulation.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Lecture material and computational problems. Literature (Fonselius, Hulkkonen, Kauranne, Keinänen). Laboratory material (work instructions). Other materials (e-materials).

Arviointi

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

Muuta

Simulation program can be installed on personal computer.

Opintojakson nimi	Sähkötekniikan perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3301
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tietää sähkötekniikan perusteet, virta, jännite ja passiiviset sähkötekniikan komponentit, virtapiirit, teho ja energia, yleismittarin ja oskilloskoopin käytön virtapiirien mittauksissa. Lisäksi opiskelija tuntee oikosulkumoottorin rakenteen ja toimintaperiaatteet, sähkömoottorin ohjaus taajuusmuuttajalla ja muuntajan toimintaperiaate hitsauskoneissa. Sähkötyöturvallisuus.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, harjoitukset ja demonstraatiot	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Luennot, Ahoranta Sähkötekniikan perusteet	
Arviointi	
Asteikolla 0 - 5, koe ja harjoitukset. T1: Opiskelija tuntee opintojakson keskeiset opiskeltavat asiat tyydyttävästi ja osaa avustettuna käyttää teoriaa. H3: Opiskelija osaa opintojakson keskeiset opiskeltavat asiat hyvin ja osaa käyttää teoriaa. K5: Opiskelija hallitsee opintojakson keskeiset opiskeltavat asiat kiitettävästi ja osaa soveltaa teoriaa käytäntöön.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Teollisuusteräket
--------------------------	-------------------

Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3314
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tunnistaa erilaisia teollisuusteräksiä ja ymmärtää miten niiden ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa etenkin lämpökäsittelyiden kautta. Opiskelija oppii lämpökäsittelyiden perusteoriaa ja tutustuu erilaisiin lämpökäsittelymenetelmiin. Opiskelija tunnistaa eri ominaisuuksien tutkimusmenetelmät ja oppii tekemään erilaisia aineenkoetuskokeita ja saa käsityksen em. mainittujen menetelmien käytöstä terästeollisuuden laadunvalvonnassa. Opiskelija oppii tekemään laboratoriotyöselostuksen teknillisen kirjoituksen ohjeiden mukaisesti.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laboratorioharjoitukset, teknisen raportin laadinta.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Laitinen, Niinimäki: Konetekniikan materiaalioppi. Kivivuori, Härkönen: Lämpökäsittelyoppi. Luentomoniste.	
Arviointi	
Luento-osuus: arviointi 0-5. Luento-osuuden arviointi perustuu tenttiin. Laboraatiot: hyväksytty/hylätty läsnäolojen perusteella. Tekninen raportti: arviointi 0-5. Arvosana 5: opiskelija osaa soveltaa oppimaansa teoriaa käytäntöön, arvosana 3: opiskelija hallitsee perusasiat, syvälinen osaaminen puuttuu, arvosana 1: opiskelija tunnistaa perusasiat opitusta asiasta, osaamisessa on havaittavissa puutteita.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Statiikka 2
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3325
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laskea ja piirtää palkkirakenteen leikkausvoima- ja taivutusmomenttikuvion, kun kuormituksena on pistevoima, tasainen kuormitus ja pistemomentti ja osaa etsiä itseisarvoltaan suurimman taivutusmomentin kohdan ja arvon. Opiskelija osaa laskea tasoristikon sauvavoimat eri kuormitustapauksissa ja osaa ratkaista jäykän kappaleen ja kappalesysteemin tasapainotehtäviä tasotapauksessa. Sisältö: jäykän kappaleen tasapaino tasossa, kappalesysteemin tasapaino tasossa, palkkirakenteiden rasituskuviot (erityisesti leikkausvoima- ja taivutusmomenttikuvio) ja ristikon sauvavoimien laskenta nivelten tasapainoehtojen menetelmällä ja leikkausmenetelmällä.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Salmi Tapio: Statiikka, Pressus Oy, Tampere, 2005.	
Arviointi	
Kirjallinen tentti asteikolla 0-5. Kotitehtäviä laskemalla saa lisäpisteitä tenttiin. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa, tehtävien ratkaisurutiineissa on puutteita ja virheitä tulee vielä paljon. H3: Opiskelijan tehtävien ratkaisurutiini on hyvä, soveltamisessa on puutteita. K5: Opiskelija hallitsee	

asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin tekniseen ympäristöön.
Muuta
-

Opintojakson nimi	Lujuusoppi 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3331
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laskea suoran palkin jännityksen ja muodonmuutoksen isostaattisessa tapauksessa vedon/puristuksen, puhtaan leikkauksen, suoran taivutuksen ja vapaan väännön kuormitustapauksissa. Sisältö: lujuusopillinen suunnitteluprosessi, suoran sauvan veto tai puristus, jännityksen ja venymän välinen yhteys, puhdas leikkaus, sallitut jännitykset ja varmuusluku, poikkileikkauksen normaalijännitysjakautuma suoran palkin taivutuksessa, palkin kimmoviiva, pyöreän putken vapaa vääntö ja lujuushypoteesit.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Salmi Tapio, Pajunen Sami: Lujuusoppi, Pressus Oy, Tampere, 2010.	
Arviointi	
Kirjallinen tentti asteikolla 0-5. Kotitehtävien laskemisella saa lisäpisteitä tenttiin. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa, tehtävien ratkaisurutiineissa on puutteita ja virheitä tulee vielä paljon. H3: Opiskelijan tehtävien ratkaisurutiini on hyvä, soveltamisessa on puutteita. K5: Opiskelija hallitsee asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin tekniseen ympäristöön.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Lujuusoppi 2
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3332
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa ratkaista veto/puristuksen, puhtaan leikkauksen ja suoran palkin taivutuksen jännitykset ja muodonmuutokset hyperstaattisessa kuormitustapauksessa. Opiskelija osaa mitoittaa keskeisesti puristetun sauvan nurjahduksen huomioiden ja osaa laskea vakiovääristymisenergiyahypoteesin mukaisen vertailujännityksen. Sisältö: poikkileikkauksen normaalivoiman ja siirtymän välinen yhteys, hyperstaattinen veto- tai puristustehtävä, sauvan lämpöjännitykset, puhdas leikkaus (erityisesti ruuvi- ja niittiliitos), suoran palkin taivutuksen normaalijännityskenttä ja leikkausjännityskenttä, palkin kimmoviiva, hyperstaattinen taivutuspaikka, keskeisesti puristetun sauvan nurjahdus, puristussauvan mitoitus ja vakiovääristymisenergiyahypoteesi.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset, harjoitustyön tekeminen.	

Kirjallisuus ja muu materiaali
Salmi Tapio, Pajunen Sami: Lujuusoppi, Pressus Oy, Tampere, 2010.
Arviointi
Kirjallinen tentti, lasketut kotitehtävät ja tehty harjoitustyö arvioidaan asteikolla 0-5. Opintojakso arvioidaan kahtena osasuorituksena, toinen osa kirjallisen tentin ja laskettujen kotitehtävien perusteella ja toinen osa tehdyn harjoitustyön perusteella. Molemmat osat on suoritettava hyväksytysti. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa, tehtävien ratkaisurutiineissa on puutteita ja virheitä tulee vielä paljon. H3: Opiskelijan tehtävien ratkaisurutiini on hyvä, soveltamisessa on puutteita. K5: Opiskelija hallitsee asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin tekniseen ympäristöön.
Muuta
-

Opintojakson nimi	3D suunnitteluprojekti 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3406
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	3K3406 (ja 3K3407): Opiskelija osaa käyttää 3D- suunnitteluohjelmia perustasolla ja kykenee itsenäiseen suunnittelutyöhön (oppimaan itsenäisesti lisää). Tuntee suunnittelutyön etenemisjärjestyksen ja osaa hallita pientä suunnitteluprojektia. Osaa tuottaa/etsiä/muodostaa 3D-suunnittelutietoa ja tallentaa, käsitellä sekä hallinnoida sitä. Kykenee tuottamaan tuotteen toteuttamiseen vaadittavan dokumentaation. Keskeinen sisältö: Inventor 3D-suunnitteluohjelman perusteet; Microstation V8i-suunnitteluohjelman 3D perusteet; Ohjelmien yhteensopivuus ja yhteiskäyttö; Valmiiden 3D-objektien käyttö mallintamisessa; Suunnitteluprojektin toteutus ja läpivienti; Tiedonhallinta; Tuoterakenteet; Raportointi. 3D-suunnitteluosaaminen yrittäjyyden näkökulmasta. Yrittäjyysvalmiuksien laajentaminen: oma osaaminen ja yrittäjyys.
Opintojakson oppimismenetelmät	Opintojaksolla opiskellaan tietokonealuokassa harjoituksia tehden. Kurssiin kuuluu itsenäisesti tai ryhmässä toteutettava suunnittelutyö. Harjoitukset ja lukupaketti yrittäjyydestä.
Kirjallisuus ja muu materiaali	Inventor- ja Microstation- manuaalit. Koneenpiirustuksen kirjat (Hasari-Autio, Pere). Tekniikan taulukkokirja. Standardit ja tuoteluettelot.
Arviointi	Arviointi 0-5. Arviointi perustuu kurssin aikana tehtyyn harjoitustyöhön sekä osallistumisaktiivisuuteen. Arvioinnin kriteerejä: Tyydyttävä projektipanos ja perusasioiden auttava hallinta = 1 ; Hyvä projektipanos ja perusasioiden hallinta = 3 ; Kiitettävä projektipanos, vetovastuun otto ja soveltava osaaminen opiskeltavissa aiheissa = 5.
Muuta	-

Opintojakson nimi	3D design project 2
--------------------------	---------------------

Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3407
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
3K3407 (ja 3K3406): Student is able to use 3D- design softwares on basic level. After the course student can use and apply 3D- design softwares in product design and develop personal skills by him/herself. Student knows how design work proceeds and is able to manage small product design projects. Student is also able to produce 3D- models by him/herself and seek standard 3D- data on the internet and from other sources. Student will also learn the most commonly used data formats and methods for data transfer. Reporting, documentation and 3D- product design as a business is also in scope. Detailed topics: Autodesk Inventor 3D basics ; Microstation V8i 3D basics ; Links between the programs and data transfer ; Standard 3D objects (e.g. bearings, fasteners,...) ; Design project structure ; Data management ; Product structures (master data) ; Reporting and documentation.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Students will work in the CAD laboratory and learn by doing (e.g. modelling and guided exercises). The course also includes a design project work that is carried out independently or in small groups.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Inventor and Microstation manuals ; Literature on product design and technical documentation (Hasari-Autio, Pere) ; Standards and catalogs ; Internet sources.	
Arviointi	
Assessment 0-5. Assessment base on design exercise(s) and general participation. Satisfactory skills/knowledge and participation = 1 ; Good skills/knowledge and active participation = 3 ; Excellent skills/knowledge and active participation = 5.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Basics of machine parts
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3410
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
The student will learn the most common machine parts and understand their meaning in mechanical engineering. Student will learn to carry out basic design tasks concerning bearing system and therefore understands the importance of bearings in moving machines and machine parts. Student is able to choose the basic mechanical parts in different situations by implementing different design exercises. Detailed topics: Screws and the designing of screw connection; Bearings and the designing of bearing system; Linear motion and -components; Couplings; Springs; Chain- and belt drives; Basic machine parts (wedges, locking rings etc.).	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Lecture, lesson exercises, designs exercise.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Material distributed in lessons. Pyy, Blom: Koneenelimet ja mekanismit. The catalogues of different manufacturers. SKF Interactive WEB-catalogue and General Catalogue. Standards and	

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

Opintojakson nimi	Koneenelimet 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3411
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laskea staattisesti kuormitettujen ruuvien, jousien ja hitsausliitosten lujuudet ja osaa valita/mitoittaa sopivasti kyseiset koneenelimet. Opiskelija osaa mitoittaa alustavasti akselin ja valita sopivan vierintälaakerin. Sisältö: ruuvit, jouset, hitsausliitos, akselit (vääntö) ja vierintälaakerit.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset, harjoitustyön tekeminen.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Luentomonisteet	
Arviointi	
Kirjallinen tentti, lasketut kotitehtävät ja tehty harjoitustyö arvioidaan asteikolla 0-5. Opintojakso arvioidaan kahtena osasuorituksena, toinen osa kirjallisen tentin ja laskettujen kotitehtävien perusteella ja toinen osa tehdyn harjoitustyön perusteella. Molemmat osat on suoritettava hyväksytysti. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa, tehtävien ratkaisurutiineissa on puutteita ja virheitä tulee vielä paljon. H3: Opiskelijan tehtävien ratkaisurutiini on hyvä, soveltamisessa on puutteita. K5: Opiskelija hallitsee asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin tekniseen ympäristöön.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Engineering design
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3431
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Student understands the meaning of engineering design in product design process and knows the basic principles and tools. Knows the phases of design process and can apply the principles of creative work. The student is introduced into practical design work by doing simple design exercises and can apply the data learned in the course. Student learns the basics of intellectual	

property laws and regulations in engineering design (patent law in Finland etc.) The data learned from previous studies is applied in practise in the course. Detailed topics: The concept of engineering design; The philosophy of product design; Creatice work vs. systematic work; the use of engineering work models; Tools for design; Industrial design; Engineering design process; Intellectual property laws in Finland; Use of technical documentation in engineering design.

Opintojakson oppimismenetelmät

Lecture, lesson exercises, design exercises.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Material distributed in lessons, standards and product catalogues, calculation instructions.

Arviointi

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

Muuta

Opintojakson nimi	Energiatekniikan perusteet
--------------------------	----------------------------

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

Opintojakson koodi	3K3501
---------------------------	--------

Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus

Opiskelija tuntee keskeisimmät energiavarat ja -lajit sekä tutustuu yleisimpiin energian tuotantoprosesseihin. Tuntee energiantuotannon ympäristövaikutuksia, oppii kestävän kehityksen ja energiataloudellisuuden periaatteita. Tuntee energiaa tuottavien ja kuluttavien laitteiden periaatteita sekä oppii niiden merkityksen energiantuotannossa (sähkö, lämpö). Tutustuu lämmönsiirron periaatteisiin sekä energian siirtoon (putkistot ja pumput). Keskeiset sisällöt: Energialajit; Energiavarat ja niiden käyttö; Energian tuotantoprosessit; Polttotekniikat; Kattilatekniikka; Voimalaitosprosessit; Voima- ja lämpölaitoksen esittely sekä toiminta; Lämmönsiirto; Putkivirtaus; Pumput ja pumppaaminen;

Opintojakson oppimismenetelmät

Luennot, tuntitehtävät, seminaariesitykset.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Kurssilla jaettava luentomateriaali. Hellgren, Heikkinen, Suomalainen: Energia ja ympäristö.

Arviointi

Arviointi 0 - 5. Arviointi perustuu tenttiin ja kurssin lopussa pidettävään seminaariesitykseen. T1: Opiskelija osaa ohjatusti käyttää opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Osaamisessa on selvästi puutteita. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Syventävä osaaminen puuttuu. K5: Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa opintojaksolla opittuja asioita käytännössä sekä käyttää niitä uusissa asiayhteyksissä. Opiskelija kykenee vahvaan itsenäiseen työskentelyyn opintojaksolla opittujen asioiden pohjalta.

Muuta

Tuotantotekniikan suuntautuminen:

Opintojakson nimi	Tilastomatematiikka
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2109
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena on, että opiskelija pystyy suoriutumaan tilastollisen aineiston käsittelystä sekä tietää todennäköisyyden lainalaisuudet. Lisäksi opiskelija tuntee tilastollisen prosessinohjauksen peruseriaatteet. Sisältö: Tilastoaineiston kuvaaminen, otanta, mitta-asteikot, diagrammit, keskiluvut ja hajontaluvut, korrelaatio ja regressio, diskreetit ja jatkuvat jakaumat, todennäköisyyden käsite sekä SPC.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luento-opetus, laskuharjoitukset ja tietokoneavusteinen opetus.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Luennoilla jaettava materiaali.	
Arviointi	
Tentti asteikolla 0 - 5. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa ja hän osaa ratkaista yksinkertaisimmat tehtävät. H3: Opiskelijan laskurutiini on hyvä. Soveltamisen tasossa on hiukan puutteita. K5: Opiskelija hallitsee opiskeltavan asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin matemaattiseen ympäristöön.	
Muuta	
Luennot pakollisia. Harjoitukset pakollisia.	

Opintojakson nimi	Sähköoppi
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2202
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee sähkökenttien yleiset ominaisuudet ja osaa laskea yksinkertaisia tasavirtapiirejä. Lisäksi opiskelija tuntee sähkömagneettisen induktion ja sen sovellusten keskeisen merkityksen nykYTEKNIKASSA. Sisältö: sähkövaraus, sähkökenttä, potentiaali, jännite ja virta, resistanssi, kapasitanssi, sähköenergia ja -teho, tasavirtapiirit sekä vaihtosähkön peruskäsitteet.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset, ryhmätyöt ja laboratoriotyöt.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Hautala ja Peltonen : Insinöörin (AMK) Fysiikka I, Lahden Teho-Opetus Oy	
Arviointi	
Laskuharjoitukset, laboratoriotyöt, työselostukset ja tentti asteikolla 0-5. Opintojakso arvioidaan kahtena osasuorituksena: 1) Tentti ja laskuharjoitukset, 2) Laboratoriotyöskentely ja työselostukset. Molemmista osista pitää olla hyväksytty arvosana. T1: Opiskelija osaa ratkaista oppisisältöön	

liittyviä yksinkertaisia tehtäviä. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojakson oppisisällössä määriteltyjä menetelmiä. K5: Opiskelija osaa soveltaa opintojakson oppisisällössä määriteltyjä menetelmiä uusissa asiayhteisissä.

Muuta

Luennot pakollisia. Laboraatiot pakollisia.

Opintojakson nimi	Lämpöoppi
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2203
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija ymmärtää lämmön ja lämpötilan olemuksen, erilaiset lämpötila-asteikot sekä lämmönsäilymlain ja tietää lämpöenergiaan ja sen siirtymiseen liittyvät keskeiset lainalaisuudet sekä termodynamiikan pääsääntöjen merkityksen. Lisäksi opiskelija ymmärtää lämpövoimakoneiden, lämpöpumppujen ja jäähdytyskoneiden toiminnan pääperiaatteet.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset, ryhmätyöt ja laboratoriotyöt	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Hautala ja Peltonen : Insinööriin (AMK) Fysiikka I, Lahden Teho-Opetus Oy	
Arviointi	
Kirjallinen koe, työselostus, laskuharjoitukset ja laboratoriotyöt asteikolla 0-5. Opintojakso arvioidaan kahtena osasuorituksena, toinen osa laskuharjoitusten ja kirjallisen kokeen perusteella ja toinen osa laboratoriotyöskentelyn ja työselostuksen perusteella. Molemmat osat on suoritettava hyväksytysti. T1: Opiskelija osaa ratkaista oppisisältöön liittyviä yksinkertaisia tehtäviä. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojakson oppisisällössä määriteltyjä menetelmiä. K5: Opiskelija osaa soveltaa opintojakson oppisisällössä määriteltyjä menetelmiä uusissa asiayhteisissä.	
Muuta	
Luennot pakollisia. Laboraatiot pakollisia.	

Opintojakson nimi	Koneiden ja laitteiden käynnissäpito 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K1903
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena on, että opiskelija ymmärtää käynnissäpidon perusteet ja saa riittävästi kokemusta seuraaviin opintokokonaisuuksiin. Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee tuotantolaitoksien prosessien kunnossapitotoiminnan menetelmät, tavoitteet, strategiat. Tunnistaa yhteyden kunnossapidon ja tuotantoprosessin välillä ja näkee toiminnan ohjaukseen liittyvät sidonnaisuudet. Opiskelija sisäistää yrittäjyyden toimintatavan ja ajattelutavan merkityksen kunnossapitotoiminnassa.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, PBL ja CDIO	

Kirjallisuus ja muu materiaali

Järviö, Jorma (toim.) 2007. Kunnossapito. 4. uudistettu painos. ISBN 978-952-99458-3-2 Muusta materiaalista sovitaan opintojakson aikana (mm. eng. kielisiä julkaisuja eri lähteistä).

Arviointi

Tentti, läsnäolo. Arvioidaan asteikolla 0-5. T1: Opiskelija tunnistaa kunnossapidon ja tuotantoprosessin olemassaolon ja ymmärtää niitä ohjattavan erilaisilla tietojärjestelmillä. Opiskelija tunnistaa erilaisten ammattiosaajien toimintoja käynnissäpidon kannalta. K5: Opiskelija ymmärtää usean ammattialan osaajien toiminnalliset mallit ja osaa itse olla yksi osaaja. Tuntee työympäristönsä dynamiikan ja osaa lähestyä ongelmia teknistaloudelliselta kannalta tuntien myös tuotantoprosessien toiminnot.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Pneumatiikka
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K2406
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena on antaa opiskelijalle hyvät tiedot pneumaattisista toimilaittejärjestelmistä. Opiskelija osaa mitoittaa ja valita kompressorin, putkiston ja tarvittavat huoltolaitteet yksinkertaiseen PI-järjestelmään. Osaa suunnitella, mitoittaa ja valita sopivat komponentit (sylinterit/venttiilit) PI-toimiseen koneeseen/laitteeseen. Ymmärtää ohjaustekniset näkökohdat ja kykenee keskustelemaan alan asiantuntijoiden kanssa. Keskeisinä sisältöinä ovat: Kompressorikeskus ; PI-putkisto ; Huoltolaitteet ; Liittyminen järjestelmään ; Toimilaitteen mitoitus (sylinteri & moottori) ; Suuntaventtiilin mitoitus ; Paine- ja virtaventtiilin valinta ; Putket/letkut ja liittimet ; Ohjaustekniikka ; Turvallisuus ; Edellisiin liittyvät laboratoriotyöt.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot (teoriaa ja laskuharjoituksia), laboraatiot (teoria viedään käytäntöön), harjoitustyö (sovelletaan oppittuja tietoja ja taitoja), simulointi.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Luentokalvot ja laskuharjoitustehtävät. Kirjallisuus (mm. Fonselius, Hulkkonen, Ellman, Keinänen). Laboratorioharjoitusten tehtävämateriaali (harjoitusmonisteet). Muut sähköisessä muodossa olevat materiaalit.	
Arviointi	
Arviointi 0-5. Arviointi perustuu tuntiharjoituksiin, harjoitustöihin, osallistumisaktiivisuuteen sekä tenttiin. Arvioinnin kriteerijä: Perusasioiden tunnistaminen ja tyydyttävä menestys arvioitavissa kohteissa = 1 ; Perusasioiden hallinta ja hyvä menestys arvioitavissa kohteissa = 3 ; Kiitettävä osaaminen, sovelluskyky ja selvä aktiivisuus kurssin toimissa = 5.	
Muuta	
Kurssilla opiskelija saa omalle tietokoneelleen aiheeseen liittyvän simulointiohjelmiston.	

Opintojakson nimi	Hydraulics
Opintojakson laajuus	3

Opintojakson koodi	3K2407
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
<p>This course gives the basic information on how hydraulic systems are designed and dimensioned. Topics include calculations and selection procedures for hydraulic pump, piping, valves (directional, pressure, flow), actuators (cylinder, motor) and other main components in hydraulic system. Upon completion, students should be able to understand the operation of a fluid power system, including design, control, application, and troubleshooting. Students should also be able to communicate with hydraulics experts and professionals (e.g. terminology). Detailed topics: Physics of fluid power systems ; Hydraulic energy unit including pump and power consumption ; Pipes/Tubes and connectors ; Troubleshooting ; Actuators (speed / force / torque) ; Valves ; Characteristic curves ; Controls and measuring ; Safety ; Laboratory work.</p>	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Lectures (theory and calculation), Laboratory work (applications, theory vs. real world phenomenas), Design exercise (designing / demonstrating hydraulic application), computer aided simulation.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Lecture material and computational problems. Literature (Fonselius, Hulkkonen, Kauranne, Keinänen). Laboratory material (work instructions). Other materials (e-materials).	
Arviointi	
Assessment 0...5. Assessment base on lecture and design exercises, final test and general participation (e.g. laboratory work). Satisfactory skills/knowledge and participation = 1 ; Good skills/knowledge and active participation = 3 ; Excellent skills/knowledge and active participation = 5.	
Muuta	
Simulation program can be installed on personal computer.	

Opintojakson nimi	Sähkötekniikan perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3301
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
<p>Opintojakson suoritettuaan opiskelija tietää sähkötekniikan perusteet, virta, jännite ja passiiviset sähkötekniikan komponentit, virtapiirit, teho ja energia, yleismittarin ja oskilloskoopin käytön virtapiirien mittauksissa. Lisäksi opiskelija tuntee oikosulkumoottorin rakenteen ja toimintaperiaatteet, sähkömoottorin ohjaus taajuusmuuttajalla ja muuntajan toimintaperiaate hitsauskoneissa. Sähkötyöturvallisuus.</p>	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, harjoitukset ja demonstraatiot	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Luennot, Ahoranta Sähkötekniikan perusteet	
Arviointi	
<p>Asteikolla 0 - 5, koe ja harjoitukset. T1: Opiskelija tuntee opintojakson keskeiset opiskeltavat asiat tyydyttävästi ja osaa avustettuna käyttää teoriaa. H3: Opiskelija osaa opintojakson keskeiset opiskeltavat asiat hyvin ja osaa käyttää teoriaa. K5: Opiskelija hallitsee opintojakson keskeiset</p>	

opiskeltavat asiat kiitettävästi ja osaa soveltaa teoriaa käytäntöön.
Muuta
-

Opintojakson nimi	Teollisuusteräket
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3314
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tunnistaa erilaisia teollisuusteräksiä ja ymmärtää miten niiden ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa etenkin lämpökäsittelyiden kautta. Opiskelija oppii lämpökäsittelyiden perusteoriaa ja tutustuu erilaisiin lämpökäsittelymenetelmiin. Opiskelija tunnistaa eri ominaisuuksien tutkimusmenetelmät ja oppii tekemään erilaisia aineenkoetuskokeita ja saa käsityksen em. mainittujen menetelmien käytöstä terästeollisuuden laadunvalvonnassa. Opiskelija oppii tekemään laboratoriotyöselostuksen teknillisen kirjoituksen ohjeiden mukaisesti.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laboratorioharjoitukset, teknisen raportin laadinta.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Laitinen, Niinimäki: Konetekniikan materiaalioppi. Kivivuori, Härkönen: Lämpökäsittelyoppi. Luentomoniste.	
Arviointi	
Luento-osuus: arviointi 0-5. Luento-osuuden arviointi perustuu tenttiin. Laboraatiot: hyväksyty/hylätty läsnäolojen perusteella. Tekninen raportti: arviointi 0-5. Arvosana 5: opiskelija osaa soveltaa oppimaansa teoriaa käytäntöön, arvosana 3: opiskelija hallitsee perusasiat, syvälinen osaaminen puuttuu, arvosana 1: opiskelija tunnistaa perusasiat opitusta asiasta, osaamisessa on havaittavissa puutteita.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Statiikka 2
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3325
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laskea ja piirtää palkkirakenteen leikkausvoima- ja taivutusmomenttikuvion, kun kuormituksena on pistevoima, tasainen kuormitus ja pistemomentti ja osaa etsiä itseisarvoltaan suurimman taivutusmomentin kohdan ja arvon. Opiskelija osaa laskea tasoristikon sauvavoimat eri kuormitustapauksissa ja osaa ratkaista jäykän kappaleen ja kappalesysteemin tasapainotehtäviä tasotapauksessa. Sisältö: jäykän kappaleen tasapaino tasossa, kappalesysteemin tasapaino tasossa, palkkirakenteiden rasituskuviot (erityisesti leikkausvoima- ja taivutusmomenttikuvio) ja ristikon sauvavoimien laskenta nivelten tasapainoehtojen menetelmällä ja leikkausmenetelmällä.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset.	

Kirjallisuus ja muu materiaali
Salmi Tapio: Statiikka, Pressus Oy, Tampere, 2005.
Arviointi
Kirjallinen tentti asteikolla 0-5. Kotitehtäviä laskemalla saa lisäpisteitä tenttiin. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa, tehtävien ratkaisurutiineissa on puutteita ja virheitä tulee vielä paljon. H3: Opiskelijan tehtävien ratkaisurutiini on hyvä, soveltamisessa on puutteita. K5: Opiskelija hallitsee asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin tekniseen ympäristöön.
Muuta
-

Opintojakson nimi	Lujuusoppi 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3331
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laskea suoran palkin jännityksen ja muodonmuutoksen isostaattisessa tapauksessa vedon/puristuksen, puhtaan leikkauksen, suoran taivutuksen ja vapaan väännön kuormitustapauksissa. Sisältö: lujuusopillinen suunnitteluprosessi, suoran sauvan veto tai puristus, jännityksen ja venymän välinen yhteys, puhdas leikkaus, sallitut jännitykset ja varmuusluku, poikkileikkauksen normaalijännitysjakautuma suoran palkin taivutuksessa, palkin kimmoviiva, pyöreän putken vapaa vääntö ja lujuushypoteesit.
Opintojakson oppimismenetelmät	Luennot, laskuharjoitukset.
Kirjallisuus ja muu materiaali	Salmi Tapio, Pajunen Sami: Lujuusoppi, Pressus Oy, Tampere, 2010.
Arviointi	Kirjallinen tentti asteikolla 0-5. Kotitehtävien laskemisella saa lisäpisteitä tenttiin. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa, tehtävien ratkaisurutiineissa on puutteita ja virheitä tulee vielä paljon. H3: Opiskelijan tehtävien ratkaisurutiini on hyvä, soveltamisessa on puutteita. K5: Opiskelija hallitsee asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin tekniseen ympäristöön.
Muuta	-

Opintojakson nimi	Lujuusoppi 2
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3332
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa ratkaista veto/puristuksen, puhtaan leikkauksen ja suoran palkin taivutuksen jännitykset ja muodonmuutokset hyperstaattisessa kuormitustapauksessa. Opiskelija osaa mitoittaa keskeisesti puristetun sauvan nurjahduksen huomioiden ja osaa laskea vakiovääristymisenergiyahypoteesin mukaisen vertailujännityksen. Sisältö: poikkileikkauksen normaalivoiman ja siirtymän välinen yhteys, hyperstaattinen veto- tai puristustehtävä, sauvan lämpöjännitykset, puhdas leikkaus (erityisesti ruuvi- ja niittiliitos), suoran palkin taivutuksen

normaalijännityskenttä ja leikkausjännityskenttä, palkin kimmoviiva, hyperstaattinen taivutuspalkki, keskeisesti puristetun sauvan nurjahdus, puristussauvan mitoitus ja vakiovääritysmisenergiayhdytys.

Opintojakson oppimismenetelmät

Luennot, laskuharjoitukset, harjoitustyön tekeminen.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Salmi Tapio, Pajunen Sami: Lujuusoppi, Pressus Oy, Tampere, 2010.

Arviointi

Kirjallinen tentti, lasketut kotitehtävät ja tehty harjoitustyö arvioidaan asteikolla 0-5. Opintojakso arvioidaan kahtena osasuorituksena, toinen osa kirjallisen tentin ja laskettujen kotitehtävien perusteella ja toinen osa tehdyn harjoitustyön perusteella. Molemmat osat on suoritettava hyväksytysti. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa, tehtävien ratkaisurutiineissa on puutteita ja virheitä tulee vielä paljon. H3: Opiskelijan tehtävien ratkaisurutiini on hyvä, soveltamisessa on puutteita. K5: Opiskelija hallitsee asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin tekniseen ympäristöön.

Muuta

-

Opintojakson nimi	3D suunnitteluprojekti 1
--------------------------	--------------------------

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

Opintojakson koodi	3K3406
---------------------------	--------

Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus

3K3406 (ja 3K3407): Opiskelija osaa käyttää 3D- suunnitteluohjelmia perustasolla ja kykenee itsenäiseen suunnittelutyöhön (oppimaan itsenäisesti lisää). Tuntee suunnittelutyön etenemisjärjestyksen ja osaa hallita pientä suunnitteluprojektia. Osaa tuottaa/etsiä/muodostaa 3D-suunnittelutietoa ja tallentaa, käsitellä sekä hallinnoida sitä. Kykenee tuottamaan tuotteen toteuttamiseen vaadittavan dokumentaation. Keskeinen sisältö: Inventor 3D-suunnitteluohjelman perusteet; Microstation V8i-suunnitteluohjelman 3D perusteet; Ohjelmien yhteensopivuus ja yhteiskäyttö; Valmiiden 3D-objektien käyttö mallintamisessa; Suunnitteluprojektin toteutus ja läpivienti; Tiedonhallinta; Tuoterakenteet; Raportointi. 3D-suunnitteluosaaminen yrittäjyyden näkökulmasta. Yrittäjyysvalmiuksien laajentaminen: oma osaaminen ja yrittäjyys

Opintojakson oppimismenetelmät

Opintojaksolla opiskellaan tietokoneopetuksessa harjoituksia tehden. Kurssiin kuuluu itsenäisesti tai ryhmässä toteutettava suunnittelutyö. Harjoitukset ja lukupaketti.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Inventor- ja Microstation- manuaalit. Koneenpiirustuksen kirjat (Hasari-Autio, Pere). Tekniikan taulukkokirja. Standardit ja tuoteluettelot.

Arviointi

Arviointi 0-5. Arviointi perustuu kurssin aikana tehtyyn harjoitustyöhön sekä osallistumisaktiivisuuteen. Arvioinnin kriteerit: Tyydyttävä projektipanos ja perusasioiden auttava hallinta = 1 ; Hyvä projektipanos ja perusasioiden hallinta = 3 ; Kiitettävä projektipanos, vetovastuun otto ja soveltava osaaminen opiskeltavissa aiheissa = 5.

Muuta

-

Opintojakson nimi	3D design project 2
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3407
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
3K3407 (ja 3K3406): Student is able to use 3D- design softwares on basic level. After the course student can use and apply 3D- design softwares in product design and develop personal skills by him/herself. Student knows how design work proceeds and is able to manage small product design projects. Student is also able to produce 3D- models by him/herself and seek standard 3D- data on the internet and from other sources. Student will also learn the most commonly used data formats and methods for data transfer. Reporting, documentation and 3D- product design as a business is also in scope. Detailed topics: Autodesk Inventor 3D basics ; Microstation V8i 3D basics ; Links between the programs and data transfer ; Standard 3D objects (e.g. bearings, fasteners,...) ; Design project structure ; Data management ; Product structures (master data) ; Reporting and documentation.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Students will work in the CAD laboratory and learn by doing (e.g. modelling and guided exercises). The course also includes a design project work that is carried out independently or in small groups.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Inventor and Microstation manuals ; Literature on product design and technical documentation (Hasari-Autio, Pere) ; Standards and catalogs ; Internet sources.	
Arviointi	
Assessment 0-5. Assessment based on design exercise(s) and general participation. Satisfactory skills/knowledge and participation = 1 ; Good skills/knowledge and active participation = 3 ; Excellent skills/knowledge and active participation = 5.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Basics of machine parts
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3410
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
The student will learn the most common machine parts and understand their meaning in mechanical engineering. Student will learn to carry out basic design tasks concerning bearing system and therefore understands the importance of bearings in moving machines and machine parts. Student is able to choose the basic mechanical parts in different situations by implementing different design exercises. Detailed topics: Screws and the designing of screw connection; Bearings and the designing of bearing system; Linear motion and -components; Couplings; Springs; Chain- and belt drives; Basic machine parts (wedges, locking rings etc.).	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Lecture, lesson exercises, design exercise.	

Kirjallisuus ja muu materiaali
Material distributed in lessons. Pyy, Blom: Koneenelimet ja mekanismit. The catalogues of different manufacturers. SKF Interactive WEB-catalogue and General Catalogue. Standards and product catalogues.
Arviointi
Assessment 0-5. The assessment is based on exam and to the design exercises. 1: Student can use the methods defined in the course with guidance. There is clear lacks of know-how. 3: Student can spontaneously use the methods defined in the course. Deeper know-how is missing. 5: Student can use and apply in practise the data learned in the course and can use them in new contexts. Student is able to perform strongly independent on the basis of data learned in the course.
Muuta
-

Opintojakson nimi	Koneenelimet 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3411
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa laskea staattisesti kuormitettujen ruuvien, jousien ja hitsausliitosten lujuudet ja osaa valita/mitoittaa sopivasti kyseiset koneenelimet. Opiskelija osaa mitoittaa alustavasti akselin ja valita sopivan vierintälaakerin. Sisältö: ruuvit, jouset, hitsausliitos, akselit (vääntö) ja vierintälaakerit.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset, harjoitustyön tekeminen.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Luentomonisteet	
Arviointi	
Kirjallinen tentti, lasketut kotitehtävät ja tehty harjoitustyö arvioidaan asteikolla 0-5. Opintojakso arvioidaan kahtena osasuorituksena, toinen osa kirjallisen tentin ja laskettujen kotitehtävien perusteella ja toinen osa tehdyn harjoitustyön perusteella. Molemmat osat on suoritettava hyväksytysti. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa, tehtävien ratkaisurutiineissa on puutteita ja virheitä tulee vielä paljon. H3: Opiskelijan tehtävien ratkaisurutiini on hyvä, soveltamisessa on puutteita. K5: Opiskelija hallitsee asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin tekniseen ympäristöön.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Engineering design
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3431
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Student understands the meaning of engineering design in product design process and knows the basic principles and tools. Knows the phases of design process and can apply the principles of	

creative work. The student is introduced into practical design work by doing simple design exercises and can apply the data learned in the course. Student learns the basics of intellectual property laws and regulations in engineering design (patent law in Finland etc.) The data learned from previous studies is applied in practise in the course. Detailed topics: The concept of engineering design; The philosophy of product design; Creatice work vs. systematic work; the use of engineering work models; Tools for design; Industrial design; Engineering design process; Intellectual property laws in Finland; Use of technical documentation in engineering design.

Opintojakson oppimismenetelmät

Lecture, lesson exercises, design exercises.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Material distributed in lessons, standards and product catalogues, calculation instructions.

Arviointi

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

Muuta

Opintojakson nimi	Energiatekniikan perusteet
--------------------------	----------------------------

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

Opintojakson koodi	3K3501
---------------------------	--------

Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus

Opiskelija tuntee keskeisimmät energiavarat ja -lajit sekä tutustuu yleisimpiin energian tuotantoprosesseihin. Tuntee energiantuotannon ympäristövaikutuksia, oppii kestävän kehityksen ja energiataloudellisuuden periaatteita. Tuntee energiaa tuottavien ja kuluttavien laitteiden periaatteita sekä oppii niiden merkityksen energiantuotannossa (sähkö, lämpö). Tutustuu lämmönsiirron periaatteisiin sekä energian siirtoon (putkistot ja pumput). Keskeiset sisällöt: Energialajit; Energiavarat ja niiden käyttö; Energian tuotantoprosessit; Polttotekniikat; Kattilatekniikka; Voimalaitosprosessit; Voima- ja lämpölaitoksen esittely sekä toiminta; Lämmönsiirto; Putkivirtaus; Pumput ja pumppaaminen;

Opintojakson oppimismenetelmät

Luennot, tuntitehtävät, seminaariesitykset.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Kurssilla jaettava luentomateriaali. Hellgren, Heikkinen, Suomalainen: Energia ja ympäristö.

Arviointi

Arviointi 0 - 5. Arviointi perustuu tenttiin ja kurssin lopussa pidettävään seminaariesitykseen. T1: Opiskelija osaa ohjatusti käyttää opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Osaamisessa on selvästi puutteita. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Syventävä osaaminen puuttuu. K5: Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa opintojaksolla opittuja asioita käytännössä sekä käyttää niitä uusissa asiayhteyksissä. Opiskelija kykenee vahvaan itsenäiseen työskentelyyn opintojaksolla opittujen asioiden pohjalta.

Muuta

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

Opintojakson nimi	Värähtely- ja aalto-oppi
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2204
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee keskeiset värähdys- ja aaltoliikkeeseen liittyvät käsitteet, ymmärtää värähtelyjen merkityksen koneissa ja laitteissa, tuntee aallon etenemisen yleiset periaatteet ja osaa soveltaa desibeliasteikkoa. Vaimenematon, vaimeneva ja pakkovärähtely, resonanssi. Sinimuotoinen aaltoliike ja aalto-opin perusyhtälö, aallon heijastuminen ja taittuminen, interferenssi, Dopplerin ilmiö, kokonaisheijastus. Äänioppi, desibeliasteikko.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset, ryhmätyöt ja laboratoriotyöt.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Peltonen, Perkkiö ja Vierinen: Insinöörin (AMK) Fysiikka II, Lahden Teho-Opetus Oy	
Arviointi	
Laskuharjoitukset, laboratoriotyöt, työselostukset ja tentti asteikolla 0-5. Opintojakso arvioidaan kahtena osasuorituksena: 1) Tentti ja laskuharjoitukset, 2) Laboratoriotyöskentely ja työselostukset. Molemmat osasuoritukset pitää olla hyväksytysti suoritettuja. T1: Opiskelija osaa ratkaista oppisisältöön liittyviä yksinkertaisia tehtäviä. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojakson oppisisällössä määriteltyjä menetelmiä. K5: Opiskelija osaa soveltaa opintojakson oppisisällössä määriteltyjä menetelmiä uusissa asiayhteyksissä.	
Muuta	
Luennot pakollisia. Laboraatiot pakollisia.	

Konetekniikan suuntautuminen:

Opintojakson nimi	Metallialan valmistusmenetelmät I
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K1212
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskeoilija tuntee lastuvan työstön menetelmät, näiden koneet ja työkalut , sekä menetelmillä saavutettavissa olevan tarkkuuden ja pinnan laadun ja pystyy suunnittelemaan lastuavan työstön kappaleet taloudellisesti valmistettaviksi.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luento multimedia apuvälineenä (CD , VIDEO), Internet, ryhmätyöt	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Aaltonen, Andersson, Kauppinen : Koneistustekniikat	

Arviointi
Koe,ryhmätyö(kappaleen menetelmöinti),seminaarityö. T1: Opiskelija tuntee joitakin lastuavan työstön menetelmiä ja vähintään yhden työstökoneen. H3: Opiskelija hallitsee lastuavan työstön menetelmät ja työkalut ja joitakin työstökoneita. K5: Opiskelija osaa valita tietyn kappaleen valmistamiseen tarvittavat menetelmät, työkalut, kiinnittimet ja työstökoneen ja voi punnita myös eri vaihtoehtoja.
Muuta
-

Opintojakson nimi	Hitsaustekniikka
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K1411
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee hitsauksen valmistusmenetelmänä ja siihen liittyvät käsitteet sekä vaatimukset. Opiskelija tuntee hitsausliitosten suunnittelun pääperiaatteet sekä osaa tehdä valmistuskuviin tarvittavat merkinnät hitsauksen suorittamista varten. Opiskelija tuntee yleisimmät hitsausliitokset sekä oppii niiden valintaan liittyviä pääperiaatteita. Opiskelija ymmärtää hitsausmetallurgian perusteet (hitsin mikrorakenne, hitsausvirheet) ja ymmärtää mm. korotetun työlämpötilan ja kontrolloidun jäähtymisen vaikutuksen hitsin ominaisuuksiin. Opiskelija tunnistaa terästen hitsattavuuteen vaikuttavat tekijät. Opiskelija tutustuu käytännön hitsaustoihin yleisimmillä menetelmillä kurssin laboraatioiden yhteydessä. Keskeiset sisällöt: Hitsin rakenne; Materiaalien hitsattavuus; Hitsausvirheet; Lisäaineet; Liitosten suunnittelu ja railonvalinta; Hitsausmerkit ja piirustusteoria.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, merkintä- ja suunnitteluharjoitukset, laboraatioharjoitukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Kurssilla jaettava materiaali.	
Arviointi	
Luento-osuus: arviointi 0-5. Luento-osuuden arviointi perustuu tenttiin. Laboraatiot: hyväksytty/hylätty läsnäolojen perusteella. Arvosana 5: opiskelija osaa soveltaa oppimaansa teoriaa käytäntöön, arvosana 3: opiskelija hallitsee perusasiat, syvälinen osaaminen puuttuu, arvosana 1: opiskelija tunnistaa perusasiat opitusta asiasta, osaamisessa on havaittavissa puutteita.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Esimiestoiminta
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K1513
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee organisaatorakenteet, -prosessit, muutosprosessit yrityksessä ja esimiehen tehtävät. Opiskelijalla on ihmissuhdetaitoja ja hän tiedostaa motivaation merkityksen työyhteisössä. Hän ymmärtää henkilöstön kehittämisen merkityksen, osaa käsitellä	

ongelmatilanteita ja ymmärtää työhyvinvoinnin merkityksen. Hän tiedostaa palautteen ja kehityskeskustelun esimiehen työvälineenä. Opiskelija osaa johtaa monikulttuurisia työyhteisöjä ja tiimejä ja huomioida kulttuurierot.

Opintojakson oppimismenetelmät

Luennot, harjoitustyö.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Hokkanen, Simo & Strömberg, Oiva (2003) Ihmisten johtaminen J-P Puro (2002) Esimiehen viestintätaidot WSOY Opintojakson aikana jaettavat/ilmoitetut materiaalit, mm. ajankohtaiset artikkelit

Arviointi

Arviointi 0-5. Tentti, harjoitustyö, jatkuva näyttö. T1: Opiskelija osaa ohjatusti käyttää opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Osaamisessa on selvästi puutteita. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Syventävä osaaminen puuttuu. K5: Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa opintojaksolla opittuja asioita käytännössä sekä käyttää niitä uusissa asiayhteyksissä. Opiskelija kykenee vahvaan itsenäiseen työskentelyyn opintojaksolla opittujen asioiden pohjalta.

Muuta

Opintojakson nimi	Mittaukset ja tiedonkeruu
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K2405
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Kurssin jälkeen opiskelija tietää asioita mittaustekniikan perusteista ja anturitekniikoista sekä hallitsee alan keskeiset termit ja käsitteet. Opiskelija tuntee yleisesti käytettyjen antureiden rakenteen ja toimintaperiaatteen, osaa suunnitella mittauksia ja valita tarkoituksiin sopivaa anturitekniikkaa & muuta välineistöä. Lisäksi hän tietää, kuinka tiedonkeruu antureilta tapahtuu. Keskeisinä sisältöinä ovat: Mittaustekniikan perusteet ; Alan terminologia ; Mittausten häiriöt ja tarkkuus ; Kone- ja prosessitekniikan keskeiset anturit (rakenne, toiminta) ; Anturin valinta ; Mittausten suunnittelu ; Mittausten suoritus, tiedonkeruu ja -käsittely.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot (teoriaa, laskuharjoituksia, tietokoneen avulla ratkaistavia tehtäviä), harjoitustyö (suunnittelu/rakentelutyö). Käytössä myös verkkoympäristö.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Luentokalvot ja tuntitehtävämateriaalit. Airila: Mekatroniikka. Halko, Härkönen, Lähteenmäki, Välimaa: Teollisuuden mittaustekniikka. Muu erikseen ilmoitettava kirjallinen ja sähköinen materiaali.	
Arviointi	
Arviointi 0-5. Arviointi perustuu osallistumisaktiivisuuteen, harjoitustyöhön ja tenttiin. Arvioinnin kriteerit: Perusasioiden tunnistaminen ja tyydyttävä menestys arvioitavissa kohteissa = 1 ; Perusasioiden hallinta ja hyvä menestys arvioitavissa kohteissa = 3 ; Kiitettävä osaaminen, sovelluskyky ja selvä aktiivisuus kurssin toimissa = 5.	
Muuta	

Mahdollisuuksien mukaan 2-4 luentokertaa korvataan pienimuotoisilla laboraatioharjoituksilla.

Opintojakson nimi	Statiikka 3
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3326
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa ratkaista voimaan ja momenttiin liittyviä tehtäviä kolmiulotteisessa avaruudessa (myös partikkelin ja jäykän kappaleen tasapainotehtäviä), osaa huomioida kitkan eri tilanteissa ja ratkaista köysitehtävän, kun kuormituksena on pistevoimia tai tasainen kuormitus. Sisältö: vektorialgebran kertausta, statiikan peruskäsitteet kolmiulotteisessa avaruudessa, venymättömät köydet ja kitka.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Salmi Tapio: Statiikka, Pressus Oy, Tampere, 2005.	
Arviointi	
Kirjallinen tentti asteikolla 0-5. Kotitehtävien laskemisella saa lisäpisteitä tenttiin. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa, tehtävien ratkaisurutiineissa on puutteita ja virheitä tulee vielä paljon. H3: Opiskelijan tehtävien ratkaisurutiini on hyvä, soveltamisessa on puutteita. K5: Opiskelija hallitsee asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin tekniseen ympäristöön.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Lujuusoppi 3
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3333
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa mitoittaa palkin puhtaan vinon taivutuksen ja muiden eri rasiustapausten yhtä aikaa vaikuttaessa. Opiskelija osaa ratkaista ja mitoittaa palkin ja akselin väsyttävän kuormituksen vaikuttaessa. Sisältö: normaalijännitys puhtaassa vinossa taivutuksessa, yhdistetty veto tai puristus ja vino taivutus, väsytykokeet, väsymislujuuspiirroksiset, Haighin väsymislujuuspiirros, kappaleen koon ja pinnan laadun vaikutus väsymislujuuteen, paikallisten jännityshuippujen vaikutus väsymiseen ja varmuusluvun määrittäminen väsyttävässä kuormituksessa.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset, harjoitustyö.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Salmi Tapio, Pajunen Sami: Lujuusoppi, Pressus Oy, Tampere, 2010.	
Arviointi	
Kirjallinen tentti, lasketut kotitehtävät ja tehty harjoitustyö arvioidaan asteikolla 0-5. Opintojakso arvioidaan kahtena osasuorituksena, toinen osa kirjallisen tentin ja laskettujen kotitehtävien perusteella ja toinen osa tehdyn harjoitustyön perusteella. Molemmat osat on suoritettava	

hyväksytysti. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa, tehtävien ratkaisurutiineissa on puutteita ja virheitä tulee vielä paljon. H3: Opiskelijan tehtävien ratkaisurutiini on hyvä, soveltamisessa on puutteita. K5: Opiskelija hallitsee asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin tekniseen ympäristöön.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Koneenelimet 2
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3412
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija osaa mitoittaa väännön ja taivutuksen kuormitustapauksessa akselin väsyttävässä kuormitustilanteessa. Opiskelija osaa mitoittaa kutistus- ja puristusliitoksen ja laskea hinnan lujuuden. Opiskelija osaa laskea suorahampaisten lieriöpyörien geometriset mitat ja likimääräisen lujuuden. Opiskelija osaa ratkaista vinohampaisiin lieriöpyöriin vaikuttavat voimat ja geometrian. Sisältö: akselit (väsyminen), hihnat, kutistus- ja puristusliitos, suorahampaaiset lieriöpyörät ja vinohampaaiset lieriöpyörät (geometria, voimat).	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laskuharjoitukset, harjoitustyön tekeminen.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Luentomonisteet	
Arviointi	
Kirjallinen tentti, lasketut kotitehtävät ja tehty harjoitustyö arvioidaan asteikolla 0-5. Opintojakso arvioidaan kahtena osasuorituksena, toinen osa kirjallisen tentin ja laskettujen kotitehtävien perusteella ja toinen osa tehdyn harjoitustyön perusteella. Molemmat osat on suoritettava hyväksytysti. T1: Opiskelijalla on perustiedot hallussa, tehtävien ratkaisurutiineissa on puutteita ja virheitä tulee vielä paljon. H3: Opiskelijan tehtävien ratkaisurutiini on hyvä, soveltamisessa on puutteita. K5: Opiskelija hallitsee asian ja osaa soveltaa oppimistaan vaativaankin tekniseen ympäristöön.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Energiatekniikka
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3502
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija oppii tuntemaan ja soveltamaan lämpöopin perusteita käytännön tilanteissa. Opiskelija oppii höyrytekniikan merkityksen energiantuotannossa ja osaa tehdä siihen liittyviä laskelmia. Ymmärtää ilmastointitekniikkaan liittyviä perusprosesseja ja osaa tehdä niihin liittyviä laskelmia. Ymmärtää putkistosuunnittelun periaatteet ja tärkeyden prosessiteollisuudessa. Tuntee putkiston virtausteknisen teorian ja mitoituksen sekä osaa mitoittaa ja valita prosessiin tarvittavan pumpun. Keskeiset sisällöt: Lämpöopin soveltaminen energiatekniikassa; Höyrytekniikka; Kattilatekniikka;	

Höyryturbiinitekniikka; Ilmastointitekniikka; Teollisuusputkistojen suunnitteluperiaatteet; Putkistojen ja pumppujen laskenta sekä mitoitus.
Opintojakson oppimismenetelmät
Luennot ja laskuharjoitukset.
Kirjallisuus ja muu materiaali
Kurssilla jaettava luentomateriaali. Huhtinen, Kettunen: Höyrykattilatekniikka. Huhtinen, Korhonen: Voimalaitostekniikka.
Arviointi
Arviointi 0-5. Arviointi perustuu tenttiin. T1: Opiskelija osaa ohjatusti käyttää opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Osaamisessa on selvästi puutteita. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Syventävä osaaminen puuttuu. K5: Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa opintojaksolla opittuja asioita käytännössä sekä käyttää niitä uusissa asiayhteyksissä. Opiskelija kykenee vahvaan itsenäiseen työskentelyyn opintojaksolla opittujen asioiden pohjalta.
Muuta
-

Opintojakson nimi	Energiatekniikan laboraatiot
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3503
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija ymmärtää energiatekniikan teorian ja käytännön merkityksen. Osaa suorittaa energiatekniikkaan liittyviä mittaus- ja suunnittelutehtäviä sekä osaa tuottaa asianmukaisia dokumentteja. Ymmärtää uusiutuvan energian merkityksen energiantuotannossa ja tutustuu siihen liittyviin käytännön sovelluksiin uusiutuvan energian laitteistojen avulla. Keskeiset sisällöt: Uusiutuvan energian laitteet ja mittaukset; Hybridikattilajärjestelmä; Aurinkoenergia; Tuulivoima; Polttokenno; Lämpökuvaus kunnonvalvonnassa, Putkiston virtauksen määrittäminen; Ekskursiot.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Laboraatiot: mittausten suorittaminen ja työselostusten tekeminen. Tutustuminen laitteisiin ja niiden toimintaan.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Laboraatio- ja harjoitustyöohjeet, kurssilla jaettava materiaali, laitevalmistajien esitteet ja ohjeet.	
Arviointi	
Arviointi 0-5. Arviointi perustuu kurssin aikana palautettuihin työselostuksiin sekä tuntiaktiivisuuteen. T1: Opiskelija osaa ohjatusti käyttää opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Osaamisessa on selvästi puutteita. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Syventävä osaaminen puuttuu. K5: Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa opintojaksolla opittuja asioita käytännössä sekä käyttää niitä uusissa asiayhteyksissä. Opiskelija kykenee vahvaan itsenäiseen työskentelyyn opintojaksolla opittujen asioiden pohjalta.	
Muuta	
-	

Suuntaavat ammattiopinnot:

Opintojakson nimi	Manufacturing and Properties of Stainless Steels
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K7336
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
The main goal is to assign the basics of stainless steel, its applications and the manufacturing technology. Student adopts the characteristic differences between the stainless steel grades i.e. mechanical and corrosion properties, weldability, etc. Outokumpu Tornio Works technologies are reviewed in order to understand the influence of the manufacturing route on material properties.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
lectures, plant visits, team practices	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
stainless steel handbook, welding metallurgy of stainless steel, material published by euro-inox	
Arviointi	
Exam and attendance. Assessment 0-5. Excellent 5: Characteristics of ferritic, martensitic, austenitic and duplex stainless steels and differences between the grades. Main applications for different grades. Modern manufacturing technology including the principal of FeCr reduction, AOD converting, ladle metallurgy, hot- and cold rolling, annealing and pickling and skin-passing, tension levelling, grinding and brushing. Satisfactory 1: The main grades i.e. ferritic, martensitic, austenitic and duplex stainless steels. Overall manufacturing route from mine to delivery of plate/coil products.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	3D CAD jatko 1
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K3408
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Kurssilla perehdytään laaja-alaisesti 3D-Cad-suunnitteluun. Opiskelija saa käsityksen siitä, kuinka 3D-Cad-järjestelmä vaikuttaa mm. suunnittelutyöhön ja sen organisointiin. Opiskelija ymmärtää tuotetiedon hallinnan peruseriaatteen ja kykenee hahmottamaan tuotteet ja niiden rakenteet 3D-Cad-järjestelmille tyypillisillä tavoilla. Mallinnustaito kasvaa ja työkaluja osataan käyttää tehokkaasti. Keskeiset sisällöt ovat: Tuotetiedon hallinta & nimikeajattelu ; valmistustekniikan huomiointi suunnittelussa ; ohutlevytuotteen mallinnus & levityskuvat ; muovituotteen mallinnus ; työkalun/muotin mallinnus ; hitsauksen mallinnus/esittäminen, presentaatiot ; Muut erityisaiheet.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Työskentely CAD- ohjelmalla, harjoitustehtävät ja lyhyet luennot/alustukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	

Autodesk- Inventor- luentorunko ja harjoitustehtävät. Luentokalvot. Suunnitteluoppaat.

Arviointi

Opintojakso arvioidaan asteikolla 0...5. Arviointi perustuu itsenäisiin harjoitustöihin ja osallistumisaktiivisuuteen. Lisäksi opiskelijat laativat kurssikansion (portfolio tehdyistä töistä). Arvioinnin kriteerit: Perusasioiden tunnistaminen ja tyydyttävä menestys arvioitavissa kohteissa = 1 ; Perusasioiden hallinta ja hyvä menestys arvioitavissa kohteissa = 3 ; Kiitettävä osaaminen, sovelluskyky ja selvä aktiivisuus kurssin toiminna = 5.

Muuta

Ohjelmiston asennus omalle tietokoneelle mahdollista.

Opintojakson nimi	3D CAD jatko 2
--------------------------	----------------

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

Opintojakson koodi	3K3409
---------------------------	--------

Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus

Opiskelija oppii Microstation V8i-ohjelman edistyneen 3D/2D-käytön. Kurssin tarkoituksena on perehdyttää opiskelija kolmiulotteisen mallintamisen hyödyntämiseen teollisissa sovelluksissa sekä keskittyä siitä syntyvään teknisen dokumentoinnin laatuun. Opiskelijan mallinnustaidot kehittyvät ja tarkoituksena on oppia käyttämään mallintamista tehokkaasti suunnittelussa. Keskeiset sisällöt: Välilehtiperiaate piirustustuotannossa; Referenssitekniikan käyttö mallintamisessa; 3D-työkalujen edistynyt ja tehokas käyttö; Käyttöliittymän ohjelmointi 3D-tarpeisiin; Solut ja solukirjastot mallintamisessa. 2D-työkalujen käyttö mallintamisen apuna.

Opintojakson oppimismenetelmät

Opintojaksolla opiskellaan tietokoneopetuksessa ohjatusti harjoituksia tehden. Kurssiin kuuluu itsenäisesti tehtävä harjoitustyö sekä tuntitehtävät.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Econocap Engineering: Microstation XM / V8i 3D manuaali. Kurssilla jaettava materiaali.

Arviointi

Arviointi 0-5. Arviointi perustuu kurssilla tehtävään harjoitustyöhön sekä tuntiaktiivisuuteen. T1: Opiskelija osaa ohjatusti käyttää opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Osaamisessa on selvästi puutteita. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Syventävä osaaminen puuttuu. K5: Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa opintojaksolla opittuja asioita käytännössä sekä käyttää niitä uusissa asiayhteyksissä. Opiskelija kykenee vahvaan itsenäiseen työskentelyyn opintojaksolla opittujen asioiden pohjalta.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Projekti: koneensuunnittelu 1
--------------------------	-------------------------------

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

Opintojakson koodi	3K7245
---------------------------	--------

Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus

3K7245 (ja 3K7246): Opiskelija ymmärtää suunnitteluprosessin eri vaiheet käytännön työn kautta. Osaa työskennellä todellisen toimeksiannon pohjalta ja toimia asiakas-rajapinnassa. Osaa tuottaa

toimeksiannon edellyttämät tekniset dokumentit ja tarkkailla niiden laatua. Osaa työskennellä itsenäisesti sekä ryhmissä toimeksiannon parissa. Osaa soveltaa englannin kieltä oman alan ammattisanaston kautta ja esitellä työn kulkua sekä tuloksia vieraalla kielellä. Kurssilla toimitaan CDIO-periaatteen mukaisesti ja toimeksiantojen suorittaminen noudattaa CDIO:n eri vaiheita ja periaatteita. Keskeiset sisällöt: Suunnitteluprosessin vaiheet ja niiden hallinta; Toiminta asiakas-rajapinnassa; Teknisten dokumenttien tuottaminen ja laadunhallinta; Todellisten toimeksiantojen tekeminen; Valmistusprosessin seuraaminen ja ohjaaminen; Englanninkielen soveltaminen käytännön tilanteissa.

Opintojakson oppimismenetelmät

Käytännön projektien toteuttaminen annetun toimeksiannon mukaisesti, projektia täydentävät luennot, vierailut toimeksiantojen edellyttämässä kohteissa.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Projektissa jaettava materiaali, standardit, tuoteluettelot- ja taulukot, laskentaohjeet

Arviointi

Arviointi 0-5. Arviointi perustuu läsnäoloon ja aktiivisuuteen, oma-aloitteellisuuteen, teknisten dokumenttien laatuun, saatuun palautteeseen toimeksiantajalta sekä itsearviointiin. T1: Opiskelija osaa ohjatusti käyttää opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Osaamisessa on selvästi puutteita. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Syventävä osaaminen puuttuu. K5: Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa opintojaksolla opittuja asioita käytännössä sekä käyttää niitä uusissa asiayhteyksissä. Opiskelija kykenee vahvaan itsenäiseen työskentelyyn opintojaksolla opittujen asioiden pohjalta.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Project engineering design 2
Opintojakson laajuus	6
Opintojakson koodi	3K7246
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
3K7246 (and 3K7245): Student understands the phases of design process through practical work. Knows how to work on on the basis of real assignment and in the customer-interface. Student can produce the technical document required in the assignment and monitor their quality. Knows how to work independently and in groups according to the assignment Knows how to apply the English language through the vocabulary of own area of expertise and present the progress and result of the project in English. The project is accordign to the CDIO-principles and the implementation of the assignments is done through the phases of CDIO process. Detailed topics: Phases of design process and controlling the quality of the work; Working in the customer-interface; Producing technical documents and quality control of the documents; Implementing real assignments; Use of English language in real situations. Technology based entrepreneurship in mechanical engineering, business opportunities and entrepreneurship.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Implementing real design assignments, support lectures, visits to destinations according to the assignment. Cases and team based exercises.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	

Material distributed during project, standards, product catalogues, calculation and design instructions.

Arviointi

Assessment 0-5: The assessment is based on participation and activity, to the quality of technical documents, self-evaluation, feedback from the client. 1: Student can use the methods defined in the course with guidance. There is clear lacks of know-how. 3: Student can spontaneously use the methods defined in the course. Deeper know-how is missing. 5: Student can use and apply in practise the data learned in the course and can use them in new contexts. Student is able to perform strongly independent on the basis of data learned in the course.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Ammatillinen työharjoittelu 2
Opintojakson laajuus	6
Opintojakson koodi	3K8012
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee oman alan työskentelyn periaatteet, menetelmiä ja työympäristöjä. Sisältö: Koulutusohjelmassa vaadittava koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehtoinen hyväksyttävä alakohtainen työkokemus ja työharjoittelu.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Tekemällä oppiminen	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Työharjoittelun ohje	
Arviointi	
Arvioidaan hyväksyty/hylätty	
Muuta	
3. opintovuosi	

Opintojakson nimi	Product design and development, book exam
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K6232
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Student will learn the basics of product design and development through self-study. Detailed topics: Development process; Product planning; Identifying customer needs; Product specifications; Concept designing; Industrial design; Prototyping; Product development economics.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Self-study	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Karl T. Ulrich. Steven D. Eppinger: Product Design and Development (McGraw-Hill International	

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

Tuotantotekniikan suuntautuminen:

Opintojakson nimi	Metallialan valmistusmenetelmät I
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K1212
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskeölija tuntee lastuvan työstön menetelmät, näiden koneet ja työkalut , sekä menetelmillä saavutettavissa olevan tarkkuuden ja pinnan laadun ja pystyy suunnittelemaan lastuavan työstön kappaleet taloudellisesti valmistettaviksi.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luento multimedia apuvälineenä (CD , VIDEO),Internet,ryhmätyöt	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Aaltonen, Andersson, Kauppinen : Koneistustekniikat	
Arviointi	
Koe,ryhmätyö(kappaleen menetelmäinti),seminaarityö. T1: Opiskelija tuntee joitakin lastuavan työstön menetelmiä ja vähintään yhden työstökoneen. H3: Opiskelija hallitsee lastuavan työstön menetelmät ja työkalut ja joitakin työstökoneita. K5: Opiskelija osaa valita tietyn kappaleen valmistamiseen tarvittavat menetelmät, työkalut, kiinnittimet ja työstökoneen ja voi punnita myös eri vaihtoehtoja.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Metallialan valmistusmenetelmät 2
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K1213
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Ohutlevytöiden ja levytöiden menetelmät ja näillä valmistettavat kappaleet	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luento Harjoitustyö Tiedon haku	
Kirjallisuus ja muu materiaali	

Kirja: Ohutlevytekniikka NN
Arviointi
Tentti. Harjoitustyö. T1: Opiskelija hallitsee helpon levytyökappaleen valmistusmenetelmät. H3: Opiskelija hallitsee keskivaikean ohutlevytyökappaleen valmistusmenetelmät. K5: Opiskelija hallitsee vaativan levytyökappaleen valmistusmenetelmät ja osaa valita prosessiparametrit ja työkalut.
Muuta

Opintojakson nimi	Hitsaustekniikka
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K1411
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee hitsauksen valmistusmenetelmänä ja siihen liittyvät käsitteet sekä vaatimukset. Opiskelija tuntee hitsausliitosten suunnittelun pääperiaatteet sekä osaa tehdä valmistuskuviin tarvittavat merkinnät hitsauksen suorittamista varten. Opiskelija tuntee yleisimmät hitsausliitokset sekä oppii niiden valintaan liittyviä pääperiaatteita. Opiskelija ymmärtää hitsausmetallurgian perusteet (hitsin mikrorakenne, hitsausvirheet) ja ymmärtää mm. korotetun työlämpötilan ja kontrolloidun jäähtymisen vaikutuksen hitsin ominaisuuksiin. Opiskelija tunnistaa terästen hitsattavuuteen vaikuttavat tekijät. Opiskelija tutustuu käytännön hitsaustöihin yleisimmillä menetelmillä kurssin laboraatioiden yhteydessä. Keskeiset sisällöt: Hitsin rakenne; Materiaalien hitsattavuus; Hitsausvirheet; Lisäaineet; Liitosten suunnittelu ja railonvalinta; Hitsausmerkit ja piirustusteoria.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, merkintä- ja suunnitteluharjoitukset, laboraatioharjoitukset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Kurssilla jaettava materiaali.	
Arviointi	
Luento-osuus: arviointi 0-5. Luento-osuuden arviointi perustuu tenttiin. Laboraatiot: hyväksytty/hylätty läsnäolojen perusteella. Arvosana 5: opiskelija osaa soveltaa oppimaansa teoriaa käytäntöön, arvosana 3: opiskelija hallitsee perusasiat, syvälinen osaaminen puuttuu, arvosana 1: opiskelija tunnistaa perusasiat opitusta asiasta, osaamisessa on havaittavissa puutteita.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Esimiestoiminta
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K1513
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee organisaatorakenteet, -prosessit, muutosprosessit yrityksessä ja esimiehen tehtävät. Opiskelijalla on ihmissuhdetaitoja ja hän tiedostaa motivaation merkityksen työyhteisössä. Hän ymmärtää henkilöstön kehittämisen merkityksen, osaa käsitellä	

ongelmatilanteita ja ymmärtää työhyvinvoinnin merkityksen. Hän tiedostaa palautteen ja kehityskeskustelun esimiehen työvälineenä. Opiskelija osaa johtaa monikulttuurisia työyhteisöjä ja tiimejä ja huomioida kulttuurierot.

Opintojakson oppimismenetelmät

Luennot, harjoitustyö.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Hokkanen, Simo & Strömberg, Oiva (2003) Ihmisten johtaminen J-P Puro (2002) Esimiehen viestintätaidot WSOY Opintojakson aikana jaettavat/ilmoitetut materiaalit, mm. ajankohtaiset artikkelit

Arviointi

Arviointi 0-5. Tunti, harjoitustyö, jatkuva näyttö. T1: Opiskelija osaa ohjatusti käyttää opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Osaamisessa on selvästi puutteita. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Syventävä osaaminen puuttuu. K5: Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa opintojaksolla opittuja asioita käytännössä sekä käyttää niitä uusissa asiayhteyksissä. Opiskelija kykenee vahvaan itsenäiseen työskentelyyn opintojaksolla opittujen asioiden pohjalta.

Muuta

Opintojakson nimi	Koneiden ja laitteiden käynnissäpito 2
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K1904
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija pystyy itsenäisesti tekemään päätöksiä käynnissäpito-organisaation toimijana operatiivisella tasolla. Opiskelija osaa toimia käynnissäpito-organisaation vaatimalla tavalla ymmärtäen kunnossapidon ja tuotantoprosessin lainalaisuudet. Opiskelija osaa käyttää tietojärjestelmiä operatiivisen päätöksentekoprosessin tietolähteenä ja kykenee arvioimaan tietojen oikeellisuutta ja merkitystä toiminnan ohjauksessa.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
CDIO, PBL, luennot	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
-	
Arviointi	
Tunti, läsnäolo. Arvioidaan asteikolla 0-5. T1: Opiskelija tunnistaa kunnossapidon ja tuotantoprosessin olemassaolon ja ymmärtää niitä ohjattavan erilaisilla tietojärjestelmillä. Opiskelija tunnistaa erilaisten ammattiosaajien toimintoja käynnissäpidon kannalta. K5: Opiskelija ymmärtää usean ammattialan osaajien toiminnalliset mallit ja osaa itse olla yksi osaaja. Tuntee työympäristönsä dynamiikan ja osaa lähestyä ongelmia teknistaloudelliselta kannalta tuntien myös tuotantoprosessien toiminnot.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	3D CAD/CAM - tekniikka
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K7122
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija hallitsee tuotteiden suunnittelun ja valmistuksen tietotekniikat ja menetelmät , sekä ymmärtää C -tekniikoiden strategisen aseman yrityksessä.Sorvin ja koneistuskeskuksen tietokoneavusteinen NC-ohjelmointi CAD/CAM-järjestelmällä.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luento,harjoitukset tietokoneella	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Pikkarainen : NC -tekniikan perusteet Tunnilla jaettava materiaali	
Arviointi	
Säännöllinen osallistuminen harjoituksiin, tentti. T1: Opiskelija osaa ohjelmoida helpohkoja kappaleita CAM-järjestelmällä ja osaa jonkun CAD/CAM:in edun. H3: Opiskelija osaa ohjelmoida keskivaikeita monitoimisorvaus- ja koneistuskeskuskappaleita CAM -järjestelmällä ja on perillä CAD /CAM:in eduista. K5: Opiskelija osaa ohjelmoida kaikki harjoituskappaleet, mukaan lukien monimutkaiset monitoimisorvauskappaleet, CAM - järjestelmällä ja tunnistaa selkeästi CAD/CAM:in edut.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Mittaukset ja tiedonkeruu
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K2405
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Kurssin jälkeen opiskelija tietää asioita mittaustekniikan perusteista ja anturitekniikoista sekä hallitsee alan keskeiset termit ja käsitteet. Opiskelija tuntee yleisesti käytettyjen antureiden rakenteen ja toimintaperiaatteen, osaa suunnitella mittauksia ja valita tarkoituksiin sopivaa anturitekniikkaa & muuta välineistöä. Lisäksi hän tietää, kuinka tiedonkeruu antureilta tapahtuu. Keskeisinä sisältöinä ovat: Mittaustekniikan perusteet ; Alan terminologia ; Mittausten häiriöt ja tarkkuus ; Kone- ja prosessitekniikan keskeiset anturit (rakenne, toiminta) ; Anturin valinta ; Mittausten suunnittelu ; Mittausten suoritus, tiedonkeruu ja -käsittely.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot (teoriaa, laskuharjoituksia, tietokoneen avulla ratkaistavia tehtäviä), harjoitustyö (suunnittelu/rakentelutyö). Käytössä myös verkkoympäristö.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Luentokalvot ja tuntitehtävämonisteet. Airila: Mekatroniikka. Halko, Härkönen, Lähteenmäki, Välimaa: Teollisuuden mittaustekniikka. Muu erikseen ilmoitettava kirjallinen ja sähköinen materiaali.	
Arviointi	
Arviointi 0-5. Arviointi perustuu osallistumisaktiivisuuteen, harjoitustyöhön ja tenttiin. Arvioinnin	

kriteerejä: Perusasioiden tunnistaminen ja tyydyttävä menestys arvioitavissa kohteissa = 1 ; Perusasioiden hallinta ja hyvä menestys arvioitavissa kohteissa = 3 ; Kiitettävä osaaminen, sovelluskyky ja selvä aktiivisuus kurssin toimissa = 5.

Muuta

Mahdollisuuksien mukaan 2-4 luentokertaa korvataan pienimuotoisilla laboraatioharjoituksilla.

Opintojakson nimi	Prosessi- ja kunnossapitotiedon analysointi
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K7355
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena on saada perusvalmiudet teollisen kunnossapito- ja prosessitiedon käsittelyyn. Kurssin aikana tutustutaan MS Excel 2003 -taulukkolaskennan kehittyneisiin ominaisuuksiin analysoimalla paikallisen teollisuuden dataa. Riippuen siitä miten alussa määritellään keskituhtaan joko prosessi- tai kunnossapitotiedon analysointiin. Tiedonhakua tehdään eri lähteistä (MS SQL Server, MS Access, csv -tiedostot, jne.). Kurssin käytyään opiskelijalla on käsitys siitä minkälaista tietoa prosessista on saatavissa ja miten sen perusanalysointi tehdään.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, harjoitukset	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Luentomateriaali	
Arviointi	
Tentti, harjoitukset. T1: Opiskelija osaa ohjatusti käyttää opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Osaamisessa on selvästi puutteita. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Syventävä osaaminen puuttuu. K5: Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa opintojaksolla opittuja asioita käytännössä sekä käyttää niitä uusissa asiayhteyksissä. Opiskelija kykenee vahvaan itsenäiseen työskentelyyn opintojaksolla opittujen asioiden pohjalta.	
Muuta	
-	

Suuntaavat ammattiopinnot:

Opintojakson nimi	Manufacturing and Properties of Stainless Steels
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K7336
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
The main goal is to assign the basics of stainless steel, its applications and the manufacturing technology. Student adopts the characteristic differences between the stainless steel grades i.e. mechanical and corrosion properties, weldability, etc. Outokumpu Tornio Works technologies are reviewed in order to understand the influence of the manufacturing route on material properties.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
lectures, plant visits, team practices	

Kirjallisuus ja muu materiaali
stainless steel handbook, welding metallurgy of stainless steel, material published by euro-inox
Arviointi
Exam and attendance. Assessment 0-5. Excellent 5: Characteristics of ferritic, martensitic, austenitic and duplex stainless steels and differences between the grades. Main applications for different grades. Modern manufacturing technology including the principal of FeCr reduction, AOD converting, ladle metallurgy, hot- and cold rolling, annealing and pickling and skin-passing, tension levelling, grinding and brushing. Satisfactory 1: The main grades i.e. ferritic, martensitic, austenitic and duplex stainless steels. Overall manufacturing route from mine to delivery of plate/coil products.
Muuta
-

Opintojakson nimi	Kunnossapidon tietojärjestelmät ja talous
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K7603
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	Opiskelija suoriutuu yksinkertaisista järjestelmiin liittyvistä tehtävistä kuten tiedon syöttö, korjaaminen ja tarkastus. Opiskelija pystyy laatimaan raportteja joissa on sekä tekninen ja taloudellinen data yhdistettynä ja osaa myös tulkita raporttia. Opiskelija osaa puuttua järjestelmän käytön ongelmiin ja pystyy kehittämään järjestelmien käyttöä.
Opintojakson oppimismenetelmät	Luennot, ryhmätyöt, harjoitukset.
Kirjallisuus ja muu materiaali	Materiaali sovitaan kurssin alkaessa.
Arviointi	Tentti, osallistuminen oppituntien työskentelyyn. T1: Tuntee järjestelmiä ja osaa auttavasti kirjautua niihin sekä syöttämään yksinkertaisia tietoja. K5: Pystyy suoriutumaan hyvin järjestelmien käytöstä ja osaa yhdistää eri lähteistä saatua tietoa sekä niiden pohjalta tekemään operatiivisen tason päätöksiä.
Muuta	-

Opintojakson nimi	Kunnossapitoiminta
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K7604
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	Opiskelija syventää tietämystään kunnossapidon peruskäsitteistä: strategiat, kunnossapidon lajit, paikallisen toiminnan organisointi ja toimintatavat. Opiskelija perehtyy kunnossapitosuunnitelman laadinnan perusteisiin sekä Artturi -järjestelmään ja/tai SAP/PM ? moduuliin. Opiskelija tutustuu

kunnossapidon työsuunnitteluun, kuten töiden vaiheistukseen, resurssointiin ja aikataulutukseen. Opiskelija osaa modernin kunnossapitoajattelun keskeisimmät tekijät ja hahmottaa tulevaisuuden kehitystrendejä kunnossapidon eri osa-alueilla. Opiskelija perehdytetään työnjohdon tehtäviin ja rooliin kunnossapidossa. Opiskelija tuntee esimiehen oikeudet ja vastuut. Opiskelijan ammatillinen identiteetti vahvistuu.

Opintojakson oppimismenetelmät

Luennot, ryhmätyöt, väittely, teollisuusvierailu, harjoitukset.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Kirjallisuus sovitaan opintojakson alussa.

Arviointi

Hyväksytysti suoritettu tentti, osallistuminen oppituntien työskentelyyn. T1: Opiskelija osaa erottaa tyypillisimmät kunnossapidon toiminnot ja hallitsee muutamia tunnuslukuja joilla voi ohjata omaa toimintaa tyydyttävästi. K5: Opiskelija osaa soveltaa monista lähteistä saamaansa tietoa ja ymmärtämyksen kautta käyttämään saamaansa tietoa strategisessa päätöksentekoprosessissa. Opiskelija osaa erottaa tekemiensä päätösten taloudelliset vaikutukset sekä vaikutukset yrityksen muuhun toimintaan.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Projekti: teollisuuden kunnossapito 1
--------------------------	---------------------------------------

Opintojakson laajuus	6
-----------------------------	---

Opintojakson koodi	3K7608
---------------------------	--------

Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus

Tavoitteena on toimiminen mahdollisimman autenttisessa ympäristössä käynnissäpidon näkökulma huomioiden. Teknologiayrittäjyys omalla alalla, liiketoimintamahdollisuudet ja yrittäjyys.

Opintojakson oppimismenetelmät

CDIO, caset.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Kirjallisuus ja muu materiaali sovitaan kurssin alussa.

Arviointi

Loppuraportti, itsearviointi ja jatkuva ulkopuolinen arviointi. T1: Opiskelija kykenee toimimaan ryhmässä ja hallitsee perustoiminnot projektin viemiseksi loppuun. K5: Opiskelija osaa laatia laajan teollisen kunnossapitoon liittyvän projektin. Opiskelija kykenee johtaamaan toimintoja ja käyttämään useita eri lähteitä toiminnan ohjaamiseksi. Opiskelija pystyy itsenäiseen päätöksentekoon.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Projekti: teollisuuden kunnossapito 2
--------------------------	---------------------------------------

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

Opintojakson koodi	3K7609
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena on ymmärtää erilaisten muuttujien, teknisten ja inhimillisten, vaikutus työelämän monien haasteiden edessä sekä tekemään nopeita ja tavoitteiden mukaisia päätöksiä huomioiden edellämainitut haasteet.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
CDIO, PBL.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Materiaali sovitaan kurssin alussa.	
Arviointi	
Jatkuva seuranta, loppuraportti. T1: Opiskelija ymmärtää työelämän vaatimuksia ja osaa toimia ryhmässä. K5: Opiskelija kykenee toimimaan moniosaaja ryhmässä työelämän vaatimusten tavoin sekä tekemään operatiivisen, taktisen ja strategisen tason päätöksiä ryhmä huomioiden.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Metallien tutkimustekniikka
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K7309
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojaksossa käydään läpi yksityiskohtaisesti ammattikorkeakoulun M-Lab tutkimuslaboratoriossa käytettävät aineenkoetusmenetelmät (vetokoe, iskukoe, muovattavuustestit, kovuusmittaus, pinnankarheusmittaus) ja metallografiset menetelmät (valomikroskopia, SEM/EDS ja niihin liittyvä näytteenvalmistus). Opiskelija tuntee laboratoriotyöskentelyyn liittyvät työturvallisuusriskit ja osaa ottaa ne huomioon. Opiskelija oppii tunnistamaan mittausten laatuun vaikuttavat keskeiset tekijät. Vetokoe (SFS- EN 10002), Iskukoe (SFS- EN 10045), kovuuskoe (SFS-EN ISO 6506, SFS-EN ISO 6507, SFS-EN ISO 6508), rajamuovattavuuspiirros, metallografia.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, demonstraatiot, harjoitustyöt	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Kirjallisuus sovitaan opintojakson alussa	
Arviointi	
Tentti, hyväksytyt harjoitustyöt. T1: Opiskelija osaa ohjatusti käyttää opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Osaamisessa on selvästi puutteita. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Syventävä osaaminen puuttuu. K5: Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa opintojaksolla opittuja asioita käytännössä sekä käyttää niitä uusissa asiayhteyksissä. Opiskelija kykenee vahvaan itsenäiseen työskentelyyn opintojaksolla opittujen asioiden pohjalta.	
Muuta	
Ei kommentoitavaa	

Opintojakson nimi	Modernit teräkset, niiden käyttö ja ominaisuudet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K7312
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opintojakso tutustuttaa opiskelijan uusiin ultralujiin rakenne- ja kulutusteräksiin ($R_p > 500$ MPa) sekä uusiin ruostumattomiin teräksiin (ferriittiset, kuumankestävät, duplex ?teräkset). Verrokkimateriaaleina pidetään normaalia rakenneterästä (S355), kulutuskestävää (Hardox) ja yleisintä austeniittista ruostumatonta terästä (EN 1.4301). Eri terästen ominaisuudet ja niiden taustalla olevat metallurgiset ilmiöt. Suunnittelussa huomioitavat erityispiirteet. Materiaalien hinnoittelu ja saatavuus. Materiaalien käyttö ääriolosuhteissa (kuumuus, kulutus, kylmyys, jne.).	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Luennot, laboratoriodemonstraatiot, ekskursio.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Kirjallisuus sovitaan opintojakson alussa.	
Arviointi	
Hyväksytysti suoritettu tentti, osallistuminen oppitunti- ja laboriotyöskentelyyn. T1: Opiskelija osaa ohjatusti käyttää opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Osaamisessa on selvästi puutteita. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Syventävä osaaminen puuttuu. K5: Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa opintojaksolla opittuja asioita käytännössä sekä käyttää niitä uusissa asiayhteyksissä. Opiskelija kykenee vahvaan itsenäiseen työskentelyyn opintojaksolla opittujen asioiden pohjalta.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Projekti: tuotantotekniikan materiaalit 1
Opintojakson laajuus	6
Opintojakson koodi	3K7314
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tutustuu materiaalitekniiseen tutkimus- ja kehitystyöhön yrityksestä tai materiaalien käytettävyyden tutkimusprojektista annetun tutkimusongelman kautta. Ongelman ratkaisuun käytetään M-Lab aineenkoetuslaboratorion ja JaloteräsStudion laitteita. Oppimiseen kuuluu olennaisena osana CDIO -periaatteiden mukainen projektointi ja jatkuva yhteydenpito toimeksiantajaan. Työskentely tapahtuu siten, että lukujärjestyksessä on varattuna yksi päivä viikossa projektityöskentelyyn. Opintojakson toteutus pyritään tekemään mahdollisimman todenmukaisesti. Teknologiayrittäjyys omalla alalla, liiketoimintamahdollisuudet ja yrittäjyys.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
CDIO, PBL, luennot, caset.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Määritellään opintojakson alussa	
Arviointi	

Aikataulujen noudattaminen, oppimispäiväkirja, jatkuva näyttö. T1: Opiskelija osaa ohjatusti käyttää opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Osaamisessa on selvästi puutteita. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Syventävä osaaminen puuttuu. K5: Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa opintojaksolla opittuja asioita käytännössä sekä käyttää niitä uusissa asiayhteyksissä. Opiskelija kykenee vahvaan itsenäiseen työskentelyyn opintojaksolla opittujen asioiden pohjalta.

Muuta

-

Opintojakson nimi	Projekti: tuotantotekniikan materiaalit 2
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3K7318
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tutustuu materiaalitekniiseen tutkimus- ja kehitystyöhön yrityksestä tai materiaalien käytettävyyden tutkimusprojektista annetun tutkimusongelman kautta. Tässä opintojaksossa keskitytään tulosten raportointiin ja esittelyyn.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Isenäinen tiedonhaku, pbl, ohjattu harjoittelu	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Määritellään opintojakson alussa.	
Arviointi	
Tutkimusraportti, oppimispäiväkirja, suullinen tentti. T1: Opiskelija osaa ohjatusti käyttää opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Osaamisessa on selvästi puutteita. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opintojaksolla määriteltyjä menetelmiä. Syventävä osaaminen puuttuu. K5: Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa opintojaksolla opittuja asioita käytännössä sekä käyttää niitä uusissa asiayhteyksissä. Opiskelija kykenee vahvaan itsenäiseen työskentelyyn opintojaksolla opittujen asioiden pohjalta.	
Muuta	
-	

Opintojakson nimi	Ammatillinen työharjoittelu 2
Opintojakson laajuus	6
Opintojakson koodi	3K8012
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee oman alan työskentelyn periaatteet, menetelmiä ja työympäristöjä. Sisältö: Koulutusohjelmassa vaadittava koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehtoinen hyväksyttävä alakohtainen työkokemus ja työharjoittelu.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Tekemällä oppiminen	
Kirjallisuus ja muu materiaali	

Työharjoittelun ohje
Arviointi
Arvioidaan hyväksytty/hylätty
Muuta
3. opintovuosi

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

5.4. Neljännen vuoden teema ja opintojaksokuvaukset: Osaamisen syventäminen

Opintojakson nimi	Svenska för maskin- och produktionsingenjörer
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2313
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Tavoitteena sellainen "ruotsin kielen taito, joka julkisyhteisöjen henkilöstöltä vaadittavasta kielitaidosta annetun lain (424/2003) mukaan vaaditaan korkeakoulututkintoa edellyttävään virkaan kaksikielisellä virka-alueella ja joka ammatin harjoittamisen ja ammatillisen kehityksen kannalta on tarpeellinen." (A352/2003, 8§).	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Kontaktitunnit, suulliset ja kirjalliset harjoitukset, erityisesti lyhyet suulliset ja kirjalliset viestintätilanteet sekä itsenäinen työskentely.	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Ilmoitetaan opintojakson alussa.	
Arviointi	
Arviointiasteikko 0 - 5. 1 - 3 tyydyttävät tiedot, 4 - 5 hyvät tiedot. (Vrt. kielitaitolaki 424/2003). Suullisesta ja kirjallisesta kielitaidosta annetaan erilliset arvosanat. Arviointi pohjautuu KORU-hankkeen suullisen ja kirjallisen kielitaidon taitokuvauksiin. Hyvä taito (arvosanat 4-5): KIRJALLINEN: Selviytyy hyvin monipuolisissa työelämän kielenkäyttötilanteissa. Viestii useimmiten tilanteeseen sopivalla tavalla. Käyttää monipuolisesti oman alan ja yleiskielen sanastoa. SUULLINEN: Osallistuu aktiivisesti vuorovaikutukseen ja edistää sen etenemistä. Pystyy pääosin viestimään tilanteeseen sopivalla. Puhe on melko sujuvaa. Käyttää monipuolisesti oman alan ja yleiskielen sanastoa. Tyydyttävä taito (arvosanat 1-3): KIRJALLINEN: Selviytyy tavallisimmissa ennakoitavissa työelämän kielenkäyttötilanteissa. Tuottaa yksinkertaista osin epäyhtenäistä tekstiä. Kirjoittaa yksinkertaisen omaan alaansa liittyvän tekstin pääosin ymmärrettävästi. SUULLINEN: Osallistuu yksinkertaiseen vuorovaikutukseen, mutta tarvitsee usein tukea keskustelukumppanilta. Käyttää tavallisinta oman alan ja yleiskielen sanastoa. Muiden kielten vaikutus häiritsevää.	
Muuta	
Läsnäolovelvollisuus 80% ja aktiivinen osallistuminen opetustilanteisiin. Harjoitustehtävien arviointi, jatkuva näyttö, suulliset ja kirjalliset näytöt.	

Opintojakson nimi	Tiedonhaku ja tutkimustoiminnan perusteet
Opintojakson laajuus	3
Opintojakson koodi	3Y2407
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija saa valmiudet alakohtaiseen tiedonhakuun tutkimustoimintaa varten. Opintojakso sisältää tiedonhakuosuuden, tutkimustoimintaosuuden sekä oppinnäytetöiden analysointiosuuden. Opiskelija ymmärtää tiedonhankintataitojen merkityksen, tiedostaa tiedonlähteiden moninaisuuden (painetut,	

elektroniset) ja käyttötarkoitukset (ammatillinen, tieteellinen tieto), ymmärtää hakutekniikoiden merkityksen tehokkaalle tiedonhauille, tiedostaa tiedonhakuun liittyvät reunaehdot (aika, kustannukset, tietokantojen rakenne). Opiskelija ymmärtää monipuolisten tiedonlähteiden merkityksen opinnäytetyölle. Opiskelija saa perusvalmiuksia tieteelliset kriteerit täyttävän oppialansa tutkielman tekemiseen. Opiskelija tutustuu opinnäytetyön prosessiin ja saa valmiuksia opinnäytetyön tekemiseen huomioiden myös tutkimuseettiset toimintaperiaatteet opinnäytetyöprosessin eri vaiheissa. Academic writing. Abstract.

Opintojakson oppimismenetelmät

Luennot, tiedonhankinta, harjoitustyöt ja itsenäinen opiskelu

Kirjallisuus ja muu materiaali

Luentomateriaalit

Arviointi

Arviointi asteikolla 0-5, harjoitustyöt.

Muuta

-

Konetekniikan suuntautuminen:

Opintojakson nimi	Ammatillinen työharjoittelu 3
Opintojakson laajuus	6
Opintojakson koodi	3K8013
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	
Opiskelija tuntee oman alan työskentelyn periaatteet, menetelmiä ja työympäristöjä. Sisältö: Koulutusohjelmassa vaadittava koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehtoinen hyväksyttävä alakohtainen työkokemus ja työharjoittelu.	
Opintojakson oppimismenetelmät	
Tekemällä oppiminen	
Kirjallisuus ja muu materiaali	
Työharjoittelun ohje.	
Arviointi	
Arviointi hyväksytty/hylätty.	
Muuta	
4. opintovuosi	

Opintojakson nimi	Ammatillinen työharjoittelu 4
Opintojakson laajuus	15
Opintojakson koodi	3K8014
Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus	

Opiskelija tuntee oman alan työskentelyn periaatteet, menetelmiä ja työympäristöjä. Sisältö: Koulutusohjelmassa vaadittava koulutusohjelman suuntautumisvaihtoehtoinen hyväksyttävä alakohtainen työkokemus, työharjoittelu, osallistuminen harjoitteluseminaariin, harjoittelukirjan laatiminen ja harjoittelukirjan esittely harjoitteluseminaarissa, erillinen ohje työharjoittelun sisällöstä.

Opintojakson oppimismenetelmät

Tekemällä oppiminen

Kirjallisuus ja muu materiaali

Työharjoittelun ohje, harjoittelukirjan laatimisohe.

Arviointi

Arviointi hyväksytty/hylätty.

Muuta

4. opintovuosi

Opintojakson nimi	Opinnäytetyö
--------------------------	--------------

Opintojakson laajuus	15
-----------------------------	----

Opintojakson koodi	3K9110
---------------------------	--------

Opintojakson tavoite ja opiskeltava asiakokonaisuus

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

Opintojakson oppimismenetelmät

Itsenäinen ohjattu opinnäytetyöprojekti.

Kirjallisuus ja muu materiaali

Opinnäytetyön ohje, opinnäytetyö malli, opinnäytetyön aiheen anomuskaavake, opinnäytetyön aiheen perusteella ja työn ohjaajan opastuksella opinnäytetyön aiheeseen liittyvä kirjallisuus ja www- materiaali.

Arviointi

Opinnäytetyön tekeminen, tulokset, tavoitteiden saavuttaminen, aikataulussa pysyminen, esittely ja kirjallinen tuotos arvioidaan asteikolla 0-5. T1: Opiskelija osaa ohjatusti käyttää opinnäytetyössä esiintulleita menetelmiä. Osaamisessa on selvästi puutteita. H3: Opiskelija osaa oma-aloitteisesti käyttää hyödyksi opinnäytetyössä esiintulleita menetelmiä. Syventävä osaaminen puuttuu. K5: Opiskelija osaa käyttää ja soveltaa opinnäytetyössä esiintulleita asioita käytännössä sekä käyttää niitä uusissa asiayhteyksissä. Opiskelija kykenee vahvaan itsenäiseen työskentelyyn opinnäytetyössä opittujen asioiden pohjalta.

Muuta

-

6. MATRIISIMALLIT OPETUSSUUNNITELMAN JÄSENTÄMISEKSI

Tekniikka

Matriisimalli opetussuunnitelman jäsentämiseksi

Koulutusohjelma:

Kone- ja tuotantotekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Konetekniikka

yleiset
työelämävalmiudet

ammattillinen
erikoisosaaminen

		laajuus	oppimisen taidot	eettinen osaaminen	työyhteisöosaaminen	innovaatio-osaaminen	kansainvälistymis-osaaminen	konetekninen perusosaaminen	suunnitteluosaaminen	valmistustekninen osaaminen	koneturvallisuus-osaaminen	yrittäjyysosaaminen
opintovuodet	Opintojaksot											
vuositeemat												
osaamistavoitteet												
1. opintovuosi												
Vuositeema Osaamisen perustaminen	Konetekniikan yhteisöviestintä	3	x		x							
	Matematiikan perusteet	3	x					x				
	Opiskelutaidot ja ammatillinen kasvu	3	x	x		x						x
	Tiiminä projekteissa	3	x	x	x	x						
osaamistavoitteet - matemaattis- luonnontieteellinen perusosaaminen - ammatillinen perusosaaminen - viestintä ja tiedonhaku	Orientaatioprojekti	6	x		x	x		x	x	x	x	
	Valmistustekniikan perusteet	3	x					x		x	x	
	Toimiminen työympäristössä	3			x			x			x	
	Tekninen dokumentointi	3	x					x	x			
	2D CAD perusteet 1	3	x					x	x	x		
	Vapaasti valittava 1	3	x					x				
	Matematiikan jatkokurssi	3	x					x				
	Differentiaali- ja integraalilaskenta	3	x					x				
	Mekaniikan perusteet	3	x					x				
	Laatutekniikka	3		x	x			x	x	x		
	Toimilaitteiden perusteet	3						x	x	x	x	
	Konstruktiomateriaalit	3						x	x	x		
	Statiikka 1	3						x	x			
	2D CAD perusteet 2	3	x					x	x	x		
Ammattillinen työharjoittelu 1	3	x		x			x	x	x	x		
2. opintovuosi												
Vuositeema Osaamisen laajentaminen	English for Mechanical and Production Engineering 1	3			x		x					x
	Teknillinen geometria	3	x					x				

	Sähköoppi	3	x						x				
osaamistavoitteet - perusosaamisen soveltaminen konetekniikkaan - suunnittelun ja valmistuksen perusosaaminen	Pneumatiikka	3							x	x	x	x	
	Sähkötekniikan perusteet	3							x	x		x	
	Teollisuusteräket	3							x	x	x		
	Statiikka 2	3							x	x			
	Lujuusoppi 1	3							x	x			
	3D suunnitteluprojekti 1	3	x			x	x		x	x			x
	Energiatekniikan perusteet	3							x	x			
	Konetekniikan asiantuntijaviestintä	3	x		x								
	English for Mechanical and Production Engineering 2	3			x		x						x
	Lämpöoppi	3	x						x				
	Koneiden ja laitteiden käynnissäpito 1	3							x			x	x
	Hydraulics	3					x	x	x	x	x		
	Lujuusoppi 2	3							x	x			
	3D design project 2	3	x			x	x		x	x			x
	Basics of Machine parts	3	x			x	x		x	x			
	Koneenelimet 1	3							x	x			
Engineering Design	3	x			x	x		x	x		x		
3. opintovuosi													
Vuositeema Osaamisen soveltaminen ja käyttöönotto	Värähtely- ja aalto-oppi	3	x						x				
	Metallialan valmistumenetelmät 1	3							x		x	x	
	Hitsaustekniikka	3							x	x	x		
osaamistavoitteet - ammatillisten taitojen syventäminen - kestävän kehityksen periaatteet	Esimiestoiminta	3			x		x						
	Mittaukset ja tiedonkeruu	3							x	x			
	Statiikka 3	3							x	x			
	Lujuusoppi 3	3							x	x			
	Energiatekniikka	3							x	x			
	3D jatko	6							x	x	x	x	
	Projekti: koneensuunnittelu 1	3	x			x			x	x	x	x	
	Koneenelimet 2	3							x	x			
	Energiatekniikan laboraatiot	3							x	x		x	
	Suuntaava moduuli	6							x	x	x	x	
	Project engineering design 2	6	x			x			x	x	x	x	
	Ammatillinen työharjoittelu 2	6	x		x				x	x	x	x	
Vapaasti valittava 2	3	x						x					
4. opintovuosi													
Vuositeema Osaamisen syventäminen	Svenska för maskin- och produktionsingenjörer	3			x		x						x
	Tiedonhaku ja tutkimustoiminnan perusteet	3	x	x	x	x							
	Suuntaava moduuli	9							x	x	x	x	
	Ammatillinen työharjoittelu 3	6	x		x				x	x	x	x	
	Vapaasti valittava 3	3	x						x				

Vapaasti valittava 4	3	x					x				
Vapaasti valittava 5	3	x					x				
Ammatillinen työharjoittelu 4	15	x		x			x	x	x	x	
Opinnäytetyö	15	x		x	x		x	x	x	x	

Tekniikka

Matriisimalli opetussuunnitelman jäsentämiseksi
Koulutusohjelma:**Kone- ja tuotantotekniikka**Suuntautumisvaihtoehto: Tuotantotekniikka
yleiset ammatillinen
työelämävalmiudet erikoisosaaminen

opintovuodet	Opintojaksot	laajuus	oppimisen taidot	eettinen osaaminen	työyhteisöosaaminen	innovaatio-osaaminen	kansainvälistymis-osaaminen	konetekninen perusosaaminen	suunnitteluosaaaminen	valmistustekninen osaaminen	koneturvallisuus-osaaminen	yrittäjyysosaaminen
1. opintovuosi												
Vuositeema Osaamisen perustaminen	Konetekniikan yhteisöviestintä	3	x		x							
	Matematiikan perusteet	3	x					x				
	Opiskelutaidot ja ammatillinen kasvu	3	x	x		x						x
	Tiiminä projekteissa	3	x	x	x	x						
osaamistavoitteet - matemaattis- luonnontieteellinen perusosaaminen - ammatillinen perusosaaminen - viestintä ja tiedonhaku	Orientaatioprojekti	6	x		x	x		x	x	x	x	
	Valmistustekniikan perusteet	3	x					x		x	x	
	Toimiminen työympäristössä	3			x			x			x	
	Tekninen dokumentointi	3	x					x	x			
	2D CAD perusteet 1	3	x					x	x	x		
	Vapaasti valittava 1	3	x					x				
	Matematiikan jatkokurssi	3	x					x				
	Differentiaali- ja integraalilaskenta	3	x					x				
	Mekaniikan perusteet	3	x					x				
	Laatutekniikka	3		x	x			x	x	x		
	Toimilaitteiden perusteet	3						x	x	x	x	
	Konstruktio materiaalit	3						x	x	x		
	Statiikka 1	3						x	x			
	2D CAD perusteet 2	3	x					x	x	x		
Ammatillinen työharjoittelu 1	3	x			x		x	x	x	x		
2. opintovuosi												
Vuositeema Osaamisen laajentaminen	English for Mechanical and Production Engineering 1	3			x		x					x
	Tilastomatematiikka	3	x					x				
	Sähköoppi	3	x					x				
osaamistavoitteet	Pneumatiikka	3						x	x	x	x	

- perusosaamisen soveltaminen konetekniikkaan - suunnittelun ja valmistuksen perusosaaminen	Sähkötekniikan perusteet	3						x	x		x	
	Teollisuusteräksset	3						x	x	x		
	Statiikka 2	3						x	x			
	Lujuusoppi 1	3						x	x			
	3D suunnitteluprojekti 1	3	x			x	x	x	x			x
	Energiatekniikan perusteet	3						x	x			
	Konetekniikan asiantuntijaviestintä	3	x		x							
	English for Mechanical and Production Engineering 2	3			x		x					x
	Lämpöoppi	3	x					x				
	Koneiden ja laitteiden käynnissäpito 1	3						x			x	x
	Hydraulics	3					x	x	x	x	x	
	3D design project 2	3	x			x	x	x	x			x
	Lujuusoppi 2	3						x	x			
	Basics of Machine parts	3	x			x	x	x	x			
	Koneenelimet 1	3						x	x			
Engineering Design	3	x			x	x	x	x			x	
3. opintovuosi												
Vuositeema Osaamisen soveltaminen ja käyttöönotto	Värähtely- ja aalto-oppi	3	x					x				
	Metallialan valmistumenetelmät	6						x		x	x	
	Hitsaustekniikka	3						x	x	x		
osaamistavoitteet - ammatillisten taitojen syventäminen - kestävän kehityksen periaatteet	Tuotannonohjaus	3						x		x		
	Esimiestoiminta	3			x		x					
	Koneiden ja laitteiden käynnissäpito 2	3						x			x	
	Mittaukset ja tiedonkeruu	3						x	x			
	Teollisuuden kunnossapidon tai tuotantotekniikan materiaalien opintojaksot	6						x		x	x	
	Syventävä projekti: teollisuuden kunnossäpito tai tuotantotekniikan materiaalit	9	x			x		x		x	x	
	3D CAD/CAM tekniikka	3						x	x	x	x	
	Prosessi- ja kunnossapitotiedon analysointi	3						x	x			
	Suuntaava moduuli	6						x	x	x	x	
	Ammatillinen työharjoittelu 2	6	x		x			x	x	x	x	
Vapaasti valittava 2	3	x					x					
4. opintovuosi												
Vuositeema Osaamisen syventäminen	Svenska för maskin- och produktionsingenjörer	3			x		x					x
	Tiedonhaku ja tutkimustoiminnan perusteet	3	x	x	x	x						
	Suuntaava moduuli	9						x	x	x	x	
	Ammatillinen työharjoittelu 3	6	x		x			x	x	x	x	
	Vapaasti valittava 3	3	x					x				
	Vapaasti valittava 4	3	x					x				
	Vapaasti valittava 5	3	x					x				
	Ammatillinen työharjoittelu 4	15	x		x			x	x	x	x	
	Opinnäytetyö	15	x		x	x		x	x	x	x	