

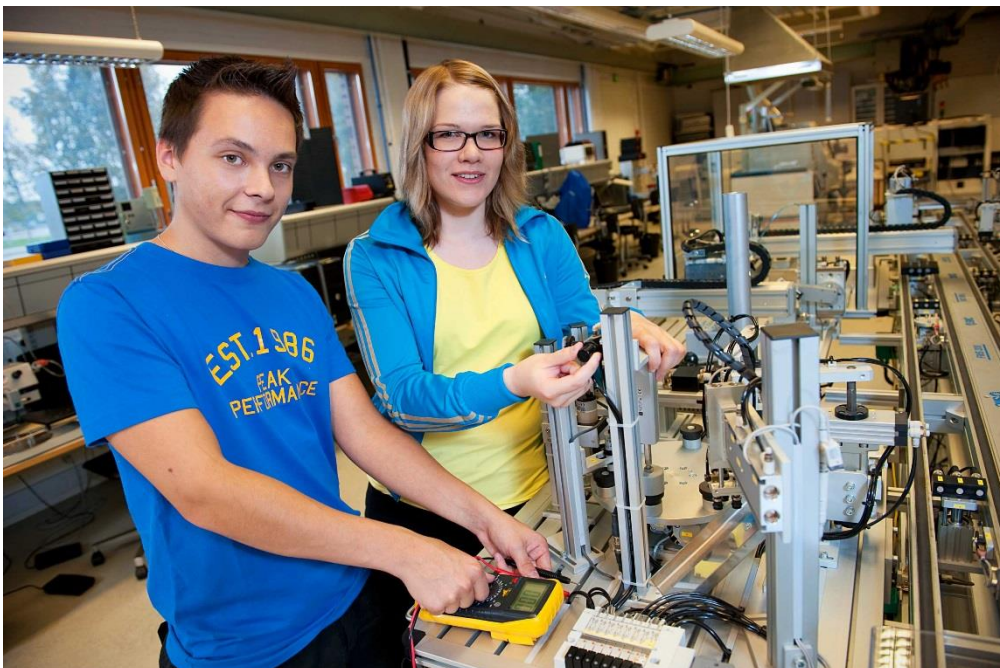


KAJAANIN
AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINTO-OPAS

Insinööri (AMK)
Konetekniikan koulutus

2014 – 2015



INSINÖÖRIKOULUTUS KONETEKNIikka

TUTKINNOT

Tutkintojen ja muun osaamisen kansallinen viitekehys (National Qualifications Framework NQF)

Suomen kansallisessa tutkintojen viitekehyksessä kaikki tutkinnot on sijoitettu jollekin kahdeksasta viitekehysten vaatavuustasosta. Ammattikorkeakoulututkinnot on sijoitettu tasolle 6 ja ylempät ammattikorkeakoulututkinnot tasolle 7. Tasot 6 ja 7 sekä valtakunnalliset yhteiset kompetenssit kuvaavat ammattikorkeakoulusta valmistuvan opiskelijan osaamisen tasoa.

Taso 6: Tavoitteena on, että ammattikorkeakoulututkinnon suorittanut

Hallitsee laaja-alaiset ja edistyneet oman alansa tiedot, joihin liittyy teorioiden, keskeisten käsitteiden, menetelmien ja periaatteiden kriittinen ymmärtäminen ja arvioiminen. Ymmärtää ammatillisten tehtävälueiden ja/tai tieteenalojen kattavuuden ja rajat. Hallitsee edistyneet taidot, jotka osoittavat asioiden hallintaa, kykyä soveltaa ja kykyä luoviin ratkaisuihin, joita vaaditaan erikoistuneella ammatti-, tieteen- tai taiteenalalla monimutkaisten tai ennakoimattomien ongelmien ratkaisemiseksi.

Kykenee johtamaan monimutkaisia ammatillisia toimia tai hankkeita tai kykenee työskentelemään itsenäisesti alan asiantuntijatehtävissä. Kykenee päätöksentekoon ennakoimattomissa toimintaympäristöissä. Perusedellytykset toimia alan itsenäisenä yrittäjänä. Kykenee vastaamaan oman osaamisensa arvioinnin ja kehittämisen lisäksi yksittäisten henkilöiden ja ryhmien kehityksestä.

Valmius jatkuvaan oppimiseen. Osaa viestiä riittävästi suullisesti ja kirjallisesti sekä alan että alan ulkopuoliselle yleisölle. Kykenee itsenäiseen kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen toisella kotimaisella ja vähintään yhdellä vieraalla kielellä.

Taso 7: Tavoitteena on, että ylempään ammattikorkeakoulututkinnon suorittanut

Hallitsee laaja-alaiset ja pitkälle erikoistuneet oman alansa erityisosaamista vastaavat käsitteet, menetelmät ja tiedot, joita käytetään itsenäisen ajattelun ja/tai tutkimuksen perustana. Ymmärtää alan ja eri alojen rajapintojen tietoihin liittyviä kysymyksiä ja tarkastelee niitä ja uutta tietoa kriittisesti. Kykenee ratkaisemaan vaativia ongelmia tutkimus- ja/tai innovaatio toiminnassa, jossa kehitetään uusia tietoja ja menettelyjä sekä sovelletaan ja yhdistetään eri alojen tietoja.

Kykenee työskentelemään itsenäisesti alan vaativissa asiantuntijatehtävissä tai yrittäjänä. Kykenee johtamaan ja kehittämään monimutkaisia, ennakoimattomia ja uusia strategisia lähestymistapoja. Kykenee johtamaan asioita ja/tai ihmisiä. Kykenee arvioimaan yksittäisten henkilöiden ja ryhmien toimintaa. Kykenee kartuttamaan oman alansa tietoja ja käytäntöjä ja/tai vastaamaan muiden kehityksestä.

Valmius jatkuvaan oppimiseen. Osaa viestiä hyvin suullisesti ja kirjallisesti sekä alan että alan ulkopuoliselle yleisölle. Kykenee vaatimaan kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen toisella kotimaisella ja vähintään yhdellä vieraalla kielellä.

Yhteiset työelämävalmiudet eli kompetenssit

Ammattikorkeakoulut ovat yhteistyössä työelämän edustajien kanssa määritelleet ne valmiudet eli kompetenssit, joita ammattikorkeakoulusta valmistuneen tulisi omata.

Kompetenssit ovat laajoja osaamiskokonaisuuksia, jotka kuvaavat pätevyyttä, suorituspotentiaalia ja kykyä suoriutua ammattiin kuuluvista työtehtävistä. Kompetenssit jaetaan koulutusohjelmakohtaisiin (amatillisiin) ja yhteisiin kompetensseihin. Yhteiset kompetenssit ovat eri koulutusohjelmille yhteisiä osaamisalueita, mutta niiden erityispiirteet ja tärkeys voivat vaihdella eri ammattiteissa ja työtehtävissä. Yhteiset kompetenssit luovat perustan työelämässä toimimiselle, yhteistyölle ja asiantuntijuuden kehittymiselle.

Ammatilliset kompetenssit esitetään opinto-oppaassa erikseen kunkin koulutusohjelman kohdalla.

Yhteiset kompetenssit

	Osaamisen kuvaus, ammattikorkeakoulututkinto	Osaamisen kuvaus, ylempi ammattikorkeakoulututkinto
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 	<ul style="list-style-type: none"> - osaa monipuolisesti ja tavoitteellisesti arvioida ja kehittää asiantuntijuuttaan - osaa hankkia, käsitellä, tuottaa ja arvioida tietoa kriittisesti ja eri alojen näkökulmista - kykenee ottamaan vastuuta yhteisön tavoitteellisesta oppimisesta
EETTINEN OSAAMINEN	<ul style="list-style-type: none"> - kykenee ottamaan vastuun omasta toiminnastaan ja sen seurauksista - osaa toimia alansa ammattieettisten periaatteiden mukaisesti - osaa ottaa erilaiset toimijat huomioon työskentelyssään - osaa soveltaa tasa-arvoisuuden periaatteita - osaa soveltaa kestävän kehityksen periaatteita - kykenee vaikuttamaan yhteiskunnallisesti osaamistaan hyödyntäen ja eettisiin arvoihin perustuen 	<ul style="list-style-type: none"> - kykenee ottamaan vastuuta yhteisön toiminnasta ja sen seurauksista - osaa soveltaa alansa ammattieettisiä periaatteita asiantuntijana ja työelämän kehittäjänä - osaa tehdä ratkaisuja ottaen huomioon yksilön ja yhteisön näkökulmat - osaa edistää tasa-arvoisuuden periaatteiden toteutumista työyhteisössä - osaa edistää kestävän kehityksen periaatteiden ja yhteiskuntavastuun toteutumista - kykenee johtamaan yhteiskunnallisesti vaikuttavaa toimintaa eettisiin arvoihin perustuen
TYÖYHTEISÖOSAAMINEN	<ul style="list-style-type: none"> - osaa toimia työyhteisön jäsenenä ja edistää yhteisön hyvinvointia - osaa toimia työelämän viestintä- ja vuorovaikutustilanteissa - osaa hyödyntää tieto- ja viestintätekniiikkaa oman alansa tehtävissä - kykenee luomaan henkilökohtaisia työelämäyhteyksiä ja toimimaan verkostoissa - osaa tehdä päätöksiä ennakoimattomissa tilanteissa - kykenee työn johtamiseen ja itsenäiseen työskentelyyn asiantuntijatehtävissä - omaa valmiuksia yrittäjyyteen 	<ul style="list-style-type: none"> - osaa kehittää työyhteisön toimintaa ja työhyvinvointia - osaa kehittää työelämän monialaista viestintää ja vuorovaikutusta - osaa soveltaa tieto- ja viestintätekniiikkaa tehtävissään - osaa luoda verkostoja ja kumppanuuksia - osaa johtaa ja uudistaa toimintaa monimutkaisissa ja ennakoimattomissa toimintaympäristöissä - kykenee toimimaan vaativissa asiantuntijatehtävissä, johtamistehtävissä tai yrittäjänä

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 	<ul style="list-style-type: none"> - osaa tuottaa uutta tietoa ja uudistaa toimintatapoja yhdistäen eri alojen osaamista - osaa johtaa projekteja - osaa johtaa tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiohankkeita sekä hallitsee tutkimus- ja kehitystoiminnan menetelmiä - osaa kehittää asiakaslähtöistä, kestäväää ja taloudellisesti kannattavaa toimintaa
KANSAINVÄLISTYMISS-OSAAMINEN	<ul style="list-style-type: none"> - omaa alansa työtehtävissä ja niissä kehittämisessä tarvittavan kielitaidon - kykenee monikulttuuriseen yhteistyöhön - osaa ottaa työssään huomioon alansa kansainvälisyyskehityksen vaikutuksia ja mahdollisuuksia 	<ul style="list-style-type: none"> - kykenee kansainväliseen viestintään työtehtävissään ja toiminnan kehittämisessä - osaa toimia kansainvälisissä toimintaympäristöissä - osaa ennakoida kansainvälisyyskehityksen vaikutuksia ja mahdollisuuksia omalla ammattialallaan

KONETEKNIIKAN, RAKENNUS- JA YHDYSKUNTATEKNIIKAN JA TIETO- JA VIESTINTÄTEKNIIKAN KOULUTUKSET

Koulutukset johtavat tekniikan ammattikorkeakoulututkintoon, josta käytetään insinöörin (AMK) nimeä. Opintojen laajuus on 240 opintopistettä. Opinnot kestävät noin 4 vuotta.

YLEISET TAVOITTEET

Koulutuksen yleisenä tavoitteena on:

- 1) antaa perustiedot kyseessä olevan suuntautumisvaihtoehdon mukaisella alalla käytettävien laitteiden, järjestelmien ja menetelmien toimintaperiaatteista ja rakenteista sekä suunnittelun, toteutuksen ja kunnossapidon menetelmistä.
- 2) kehittää taitoa soveltaa opintoja siten, että henkilö pystyy lyhyen työkokemuksen jälkeen itsenäisesti, oma-aloitteisesti ja yhteistyökykyisesti hoitamaan alan tehtäviä.
- 3) antaa markkinointi-, hallinto- ja johtotehtäviin tarvittavat tuotantotalouden, henkilöstöasiain, kansainvälisen yhteistyön ja ympäristönsuojelun perustiedot.
- 4) luoda edellytykset alan jatko- ja täydennyskoulutukseen osallistumiselle.

Opiskelijat saavat koulutuksessa valmiudet alan käyttö- ja ylläpitosuunnittelu-, johtamis- ja asian- tuntijatehtäviin sekä yrittäjyyteen. Koulutuksen tulee lisäksi luoda teknillinen kokonaisnäkemys, jonka pohjalta insinööri osaa tehdä päätöksiä ja ottaa vastuuta taloudellisuuden, työvoiman, ympäristönsuojelun, energian taloudellisen käytön sekä yhteiskunnan vaatimukset huomioon ottaen.

Erityistietoja

Kaikissa tekniikan alan koulutuksissa ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoille järjestetään matematiikassa, fysiikassa ja englannissa aiemman opintomenestyksen perusteella eriytettyä opetusta. Opetuksessa kerrataan opiskelussa välttämättömien matemaattisten työkalujen teoriaa sekä käydään läpi fysiikan ja matematiikan käytännön harjoituksia. Englannin kielessä hankitaan perusta tekniikan alan kirjallisuuden ym. seuraamiseksi.

Puolustusvoimien antama erikoiskoulutus hyväksytään soveltuvin osin vapaasti valittaviin opintoihin.

KONETEKNIIKAN KOULUTUS

Tässä koulutuksessa keskitytään teollisuuden tuotantomenetelmiin, koneisiin ja prosesseihin. Koulutus luo pohjan suunnittelu-, käyttö-, laatu- ja materiaalihallintotehtäviin. Koulutus on käytännönläheistä ja siinä perehdytään tuotantoprosessien hallintaan alusta aina tuotteen valmistumiseen saakka.

Opiskelua tukevat alalla käytössä olevat suunnitteluohjelmistot tuotteen suunnittelusta tuotannon virtuaalimallinnukseen sekä käytännön toteutus- ja harjoitteluympäristönä automaatio-, tuotanto- ja testauslaboratoriot monipuolisine koneineen ja laitteineen.

Kaivannaistekniikan suuntautumisvaihtoehdoissa tarjotaan opintoja yhdessä Lapin ammattikorkeakoulun kanssa. Opintoissa saadaan läpileikkaus kaivosten erilaisiin raaka-aineisiin ja prosesseihin koko kaivoksen elinkaarelta, ja niissä käydään läpi kaivosten lupakäytäntöjä, sosiaalisia ja ympäristövaikutuksia, sekä alan työturvallisuutta.

Koulutuskohtaiset kompetenssit

Konetekniikan koulutus	Osaamisalueen kuvaus
Konetekninen perusosaaminen	<ul style="list-style-type: none">▪ pystyy hyödyntämään matematiikkaa ja fysiikkaa konetekniikan ilmiöiden kuvaamiseen ja ongelmien ratkaisuun▪ tuntee yleisimmät konetekniikassa käytetyt komponentit ja kone-elimet sekä ymmärtää yleisimpien koneiden toimintaperiaatteet▪ tuntee konetekniset perusmittaukset▪ tuntee energiatekniikan ja energian käytön perusteet
Suunnitteluosaaminen	<ul style="list-style-type: none">▪ osaa teknisen dokumentoinnin perusteet ja osaa hyödyntää 3D-mallinnusta suunnittelutyössä▪ tuntee 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

Valmistustekninen osaaminen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tuntee valmistustekniikan menetelmät, laitteet ja mahdollisuudet ▪ ymmärtää tuotantojärjestelmien ja - automaation perusteet ja vaikutuksen tuoterakenteeseen ▪ tuntee logistiikan perusteet
Koneturvallisuusosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tietää konedirektiivin vaatimukset suunnittelutyölle ▪ osaa suunnitella turvallisia ja helppokäyttöisiä laitteita ja rakenteita
Yritystalousosaaminen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tuntee kannattavan liiketoiminnan edellytykset ▪ osaa tehdä yksinkertaisia investointilaskelmia
Matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ osaa hyödyntää matematiikkaa ja fysiikkaa ongelmien ratkaisemisessa ▪ osaa toimia systemaattisesti ja loogisesti ▪ tuntee luonnonlakien vaikutukset laitteiden ja rakenteiden toimintaan
Automaatio-osaaminen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tuntee koneautomaation perusjärjestelmät, komponentit ja laitteet ▪ osaa suunnitella ja rakentaa automaattisia kokonaisuuksia
Tuotannon osaaminen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tuntee teollisen tuotannon perustoiminnot ▪ osaa suunnitella ja ohjata tuotantoa ▪ tuntee valmistavan teollisuuden päätuotantomenetelmät, -järjestelmät ja -laitteet

Opiskelun aikaiset vuositeemat:

1. Vuosi

Oppiminen tekniikan perusosaajaksi

Opiskelija hahmottaa kone- ja tuotantotekniikan olennaisia tekijöitä, joihin tuotannollinen toiminta perustuu sekä hankkii tietoja ja taitoja, joilla näitä perustekijöitä hallitaan.

2. Vuosi

Tietojen syventäminen automaation osaajaksi

Opitaan tuotannon tehostamisen, käytettävyyden ja luotettavuuden tekniikoita taloudellisesti kannattavan toiminnan aikaansaamiseksi sekä kehitytään kommunikointi- ja ryhmätyötaidoissa.

3. Vuosi

Erikoistuminen tuotannon taitajaksi

Hankitaan tietyn alueen erikoisosaaminen sekä laajennetaan osaamista tuotannon hallitsemiseksi ja kehittämiseksi.

4. Vuosi

Osaamisen viimeistely insinööriksi

Opittujen tietojen ja taitojen soveltaminen sekä näkemyksen avartaminen työelämässä.

PERUSOPINNOT	54 op
YLEISOPINNOT	27 op
Matematiikka	12 op
Fysiikka	12 op
Teollisuuskemia	3 op
TEKEVÄ AMK	10 op
Oppijana ammattikorkeakoulussa	2 op
Projektitoiminta	3 op
Liiketoimintaosaaminen	3 op
Kokous- ja neuvottelutaito	2 op
VIESTINTÄOPINNOT	8 op
Tekniikan viestintä	2 op
Engineering English	3 op
Svenska för Maskin- och produktionsingenjörer	3 op
HALLINTO JA TALOUS	9 op
Yrityksen oikeusasiat	3 op
Johtaminen ja työn psykologia	3 op
Markkinointi ja asiakassuhteet	3 op
PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT	96 op
Englannin kieli ja viestintä	3 op
Suunnittelutekniikka	12 op
Tuotantotekniikka	31 op
Konetekniikka	16 op
Sähkötekniikka	9 op
Automaatiotekniikka	25 op
VAIHTOEHTOISET AMMATTIOPINNOT	30 op
Kaivannaistekniikka	15 op
Kaivosympäristöt ja rakentaminen	10 op
Rikastamon prosessit ja prosessitekniikka	10 op
Energia ja kunnossapito	10 op
Koneensuunnittelu	15 op
Kunnossapito	15 op
Numeerisesti ohjattu tuotanto	15 op
Tuotannon johtaminen	15 op
Virtuaalituotanto	15 op
VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT	15 op
HARJOITTELU (4. vuoden syksy)	30 op
OPINNÄYTETYÖ	15 op

KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN KOULUTUS - OPINTOJAKSOKUVAUKSET

PERUSOPINNOT

(AMKYHZ) **TEKEVÄ AMK 10 op** PROACTIVE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Opiskelija harjaantuu yhteistoiminnalliseen oppimiseen sekä harjoittaa omia vuorovaikutustaitojaan ylläisissä ryhmissä ja oppii toimimaan kokousten ja neuvottelujen erilaisissa tehtävissä. Opiskelija osaa käyttää oppilaitoksen tietokoneita ja oheislaitteita sekä tavanomaisia työvälineohjelmia opiskelutehtävissä ja toimeksiannoissa. Opiskelija hallitsee nykyaikaisen projektitoiminnan käsitteet ja työtavat. Opiskelija valmistautuu käyttämään erilaisia työ- ja kehittämismenetelmiä työelämälähtöisissä toimeksiannoissa. Opiskelija sisäistää kannattavan liiketoiminnan ja yrittäjyyden käsitteet ja perusteet. Lisäksi opiskelija ymmärtää yrittäjyyden yhteiskunnallisen merkityksen sekä hallitsee yrittäjämäisen työtavan.

(YYPOP01) **Oppijana ammattikorkeakoulussa** University of Applied Sciences Learner

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija harjoittaa ryhmäytymis- ja tiimitoiminta- ja vuorovaikutustaitojaan. Opiskelija tutustuu opiskelussa tarvittaviin ohjelmistoihin ja oppimisympäristöihin.		
Sisältö:	Vuorovaikutustaidot. Ryhmät ja tiimit: kehittymisen vaiheet, roolit, normit, viestintä ja yhteistyö. Yhteisölliset ideointimenetelmät. Tiedonhaun perusteet. Oppimisprojekteissa tarvittavien ohjelmistojen hallinta.		
Toteutus:	Harjoitukset ja monialainen projektiryhmätyöskentely.		
Suoritukset:	Harjoituksiin osallistuminen ja annettujen tehtävien suorittaminen.		
Arviointi:	Hyväksytyt: Luennoille ja harjoituksiin osallistuminen ja annettujen tehtävien suorittaminen. Hylätty: Tehtävien suorittamatta jättäminen.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		

(YYPPR01) **Projektitoiminta** Project Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa suunnitella, toteuttaa ja dokumentoida pienimuotoisen projektin.		
Sisältö:	Käsite projekti Projektioorganisaatio Projektin suunnittelu ja toteutus Projektin päättäminen ja dokumentointi		
Toteutus:	Projektiointojen teoria luentoina, projekti toteutetaan monialaisessa ryhmässä substanssiopettajan ohjauksessa ja ryhmän itsenäisenä työskentelynä Opintojakso suoritetaan osittain tutkimus- ja kehittämisopintoina.		

Suoritukset:	Luennot ja projektin toteutus
Arviointi:	Hyväksytty: Osallistuminen luennoille sekä projektin toteuttaminen ja dokumentointi opettajan ohjeiden mukaan. Hylätty: Luentojen ja /tai projektin suorittamatta jättäminen.
Kirjallisuus:	Oppimisen työkalupakki Pelín R. Projektihallinnan käsikirja (2004) Silfverberg P. Ideasta projektiksi (2007) Kettunen S. Onnistu projektissa (2003) Muu projektityön aiheeseen liittyvä kirjallisuus ja materiaali

(YYPLI01) Liiketoimintaosaaminen
Business Expertise

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija sisäistää yrittäjämäisen asenteen, oppii ymmärtämään yritystoiminnan peruskäsitteet ja prosessit sekä yritystoiminnan merkityksen yhteiskunnassa. Lisäksi opiskelija osaa kuvata yrityksen perustoiminnot ja ymmärtää kannattavan liiketoiminnan perusteet.		
Sisältö:	Yritystoiminnan merkitys yhteiskunnassa Ulkoiset ja sisäiset yrittäjyydet Toiminta-ajatus ja liikeidea Yritystoiminnan perusmalli ja prosessit Sidosryhmät ja verkostoituminen Yritysmuodot Markkinointi ja asiakaslähtöinen toimintatapa Liiketoiminnan kannattavuus		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Opinnot voidaan suorittaa osittain tutkimus- ja kehittämisopinnoina.		
Suoritukset:	Tentti ja/tai harjoituskirja		
Arviointi:	Harjoituskirja hyväksytty/hylätty Tentti 1-5 Kiitettävä (5): Opiskelija osaa käyttää laaja-alaisesti yritystalouden käsitteitä sekä yhdistää niitä kokonaisuuksiksi. Opiskelija osaa analysoida, vertailla ja arvioida kriittisesti yritystalouden osaamistaan ja yritystalouden toimintatapoja hankkimansa tiedon perusteella. Opiskelija osaa toimia ryhmän jäsenenä edistäen ja kehittäen ryhmän toimintaa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa kuvailla ja perustella yritystalouden ja yrittäjyyden toimintatapoja. Osaa toimia itsenäisesti tiedon ja ohjeistuksen perusteella ja soveltaa yritystalouden toimintaan liittyviä tekniikoita ja malleja. Opiskelija osaa toimia ryhmän jäsenenä ryhmän yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi ja perustella toimintansa ammattieettisten periaatteiden mukaisesti. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa määritellä ja käyttää yritystalouden peruskäsitteitä ammattieettisten periaatteiden mukaisesti.		
Kirjallisuus:	Isokangas, Kinkki Yrityksen perustoiminnot 2004 tai uudempi WSOY. Muu materiaali ilmoitetaan opintojakson alussa.		

(YYPSU01) Kokous- ja neuvottelutaito
Meeting and Negotiation Skills

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee kokous- ja neuvottelukäytännöt sekä osaa toimia kokouksen ja neuvottelun eri tehtävissä		
Sisältö:	Ryhmäviestinnän eri muodot Kokouksen ja neuvottelun tekniikka Vaikuttaminen, perustelu ja päätöksenteko Kokouksen asiakirjat Äänestykset ja vaalit		
Toteutus:	Luennot, työskentely ja käytännön harjoitukset monialaisessa projektiryhmässä.		
Suoritukset:	Neuvotteluharjoitukset ja näyttökokoukset, kokousasiakirjat		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa tuoda kokous- ja neuvottelutilanteisiin omaa asiantuntijuuttaan ja vaikuttaa aktiivisesti lopputuloksen saavuttamiseksi. Opiskelija käyttää erilaisia viestintätapoja luovasti ja edesauttaa hyvän ilmapiirin syntymistä. Opiskelija hyödyntää eri viestintäkanavia tarkoituksenmukaisesti ja kirjaa pöytäkirjaan/muistioon asiat tiiviisti ja selkeästi. Opiskelija hakeutuu aktiivisesti ja rakentavasti palautetilanteisiin. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa argumentoida oman kantansa kokous- ja neuvottelutilanteessa ja pystyy huomioimaan moniammatillisuuden ja osallistujien eri lähtökohdat. Opiskelija osaa ylläpitää myönteistä ilmapiiriä. Opiskelija osaa kirjata pöytäkirjaan/muistioon sisällön informatiivisesti ja tilanteeseen sopivasti. Opiskelija osaa arvioida oman toimintansa merkitystä osana viestintäprosessia ja ottaa vastaan ja antaa rakentavaa palautetta. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee yhteisön yleisimmät vuorovaikutustilanteet ja -kanavat. Opiskelija osaa toimia kokouksessa ja neuvottelussa. Opiskelija on tietoinen oman viestintätyylinsä vaikutuksesta viestintäprosessin aikana. Opiskelija osaa laatia kokouksen ja neuvottelun perusasiakirjat mallin mukaan.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		

(TKPY1Z) YLEISOPINNOT 27 op **BASIC STUDIES**

Opiskelija saa perustiedot tekniikassa tarvittavissa matemaattis-luonnontieteellisissä aineissa.

(TKPY015) Algebra Algebra

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Lukion ja ammatillisten oppilaitosten algebran perusteiden osittainen kertaaminen ja täydentäminen.		
Sisältö:	Lukujoukot ja laskutoimitukset Lausekkeet ja funktiot Yhtälöt ja yhtälöryhmät EkspONENTTIFUNKTIO JA LOGARITMI Johonkin matematiikkaohjelmaan tutustuminen		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset.		
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija hallitsee sanallisten tehtävien kuvaamisen matematiikan kielellä ja osaa tulkita saamiensa tuloksien merkitystä ammattiaineissa esiintyviin		

probleemoihin. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa ratkaista toisen asteen yhtälön ja esittää sen graafisesti. Opiskelija hallitsee yhtälöparien ja yhtälöryhmien ratkaisemisen. Opiskelija hallitsee ammattiaineissa tarvittavan eksponentti-, logaritmi- ja kompleksilukulaskennan. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija hallitsee lausekkeiden tavanomaiset lavennukset ja sievennykset. Opiskelija osaa potenssi- ja juurilausekkeiden muokkaamisen ja osaa ratkaista ensimmäisen asteen yhtälöitä.

Kirjallisuus: Toivonen, P., Sorvali, E., TAMplus

(TKPY016) Geometria

Geometry

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Lukion ja ammatillisten oppilaitosten matematiikan perusteiden osittainen kertaaminen ja täydentäminen.

Sisältö: Trigonometriaa
Vektorit
Determinantit ja matriisit

Toteutus: Luennot ja harjoitukset.

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa soveltaa trigonometriaa ja vektorialgebraa vaativampiin tehtäviin. Hyvä (3-4): Opiskelija hallitsee vektorien piste-, risti- ja kolmoistulon ja niiden merkityksen. Opiskelija ymmärtää determinantin ja matriisin perusasiat. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija hallitsee tasokuvioihin ja kolmiulotteisiin kappaleisiin liittyvät peruslaskutoimitukset. Opiskelija hallitsee trigonometrinen funktioiden perusteet. Opiskelija ymmärtää vektorin käsitteen.

Kirjallisuus: Toivonen, P., Sorvali, E., TAMplus

(TKPY017) Johdatus differentiaalilaskentaan

Introduction to Differential Calculus

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa käyttää derivaattaa yksinkertaisten funktioiden kulun tutkimiseen

Sisältö: Perusalgebran laskutaitojen kertaamista
Derivaatta ja funktion kasvunopeus
Funktion kuvaajan tutkiminen ja ääriarvot. Sovelluksia tekniikan alalta

Toteutus: Luennot ja harjoitukset.

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa analysoida aihealueen ongelmia ja tuottaa vaihtoehtoisia ratkaisumenetelmiä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa tehdä johtopäätöksiä aihealueen ongelmissa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa aihealueen perussuureet. Opiskelija löytää aihealueen ongelmien ratkaisuihin tarvittavat yhtälöt ja osaa ratkaista ne.

Kirjallisuus: Toivonen, P., Sorvali, E., TAMplus

(TKPY012) Todennäköisyys ja tilastot

Probability and Statistics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet ja tekniikassa käytettävät yksinkertaiset tilastolliset jakaumat		
Sisältö:	Todennäköisyyslaskentaa Tilastollisia peruskäsitteitä		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely		
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa ratkoa sujuvasti ammattiaineissa esiintyviä tehtäviä tilastomatematiikan ja tn-laskennan keinoin. Hyvä (3-4): Opiskelija hallitsee tilastomatematiikan käsitteet hyvin ja osaa tulkita niiden merkityksen. Opiskelija hallitsee hyvin tavallisimmat tn-jakaumat. Opiskelija osaa normaalijakauman soveltamisen tehtäviin ja osaa tulkita saamia tuloksia. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija hallitsee tilastomatematiikan perusasiat. Opiskelija ymmärtää todennäköisyyden käsitteen ja osaa soveltaa tn-laskentaa ja kombinaatiomatematiikkaa perustehtäviin.		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Matematiikka IV, Tilastot ja todennäköisyys		

(TKPY013) Fysiikka 1

Physics 1

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa koulutusalan muissa opintojaksoissa tarvittavat fysiikan osaamiseen liittyvät valmiudet		
Sisältö:	Fysiikan suure- ja yksikköjärjestelmä Liikeoppi, liikevoimaoppi Työ, teho ja energia Impulssi ja liikemäärä Ympyrä- ja pyörimisliike Nesteiden ja kaasujen mekaniikka Lämpöoppi		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Välikokeet		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa analysoida mekaniikan ongelmia ja tuottaa vaihtoehtoisia ratkaisumenetelmiä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa tehdä johtopäätöksiä mekaniikan ongelmissa. Opiskelija osaa jakaa ongelmanratkaisun sopiviin osiin ja ratkaista 2. asteen yhtälöitä ja yhtälöryhmiä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa mekaniikan suureet ja yksiköt. Opiskelija löytää mekaniikan ongelmien ratkaisuisa tarvittavat yhtälöt ja osaa niiden ratkaisemiseen tarvittavat lineaariset yhtälöt.		
Kirjallisuus:	Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1, Insinöörifysiikka		

(TKPY014) Fysiikka 2

Physics 2

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Koulutusohjelman muissa opintojaksoissa tarvittavan fyysikaalisen taustan antaminen.		
Edeltävä osaaminen:	Fysiikka 1		
Sisältö:	Lämpöoppi Sähkö- ja magnetismioppi Aaltoliike ja äänioppi		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Välikokeet		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa analysoida aihealueen ongelmia ja tuottaa vaihtoehtoisia ratkaisumenetelmiä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa tehdä johtopäätöksiä aihealueen ongelmissa. Opiskelija osaa jakaa ongelmanratkaisun sopiviin osiin ja ratkaista niihin liittyviä yhtälöitä ja yhtälöryhmiä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa aihealueen (lämpö-, sähkö- ja aaltoliikeoppi) suureet ja yksiköt. Opiskelija löytää aihealueen ongelmien ratkaisuisissa tarvittavat yhtälöt ja osaa ratkaista tarvittavat lineaariset yhtälöt.		
Kirjallisuus:	Inkinen,P. ,Tuohi,J., Momentti 2 Insinöörifysiikka, Otava		

(TKPY005) Fysiikan laboraatiot
Physics, Laboratory Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu fysiikan perusilmiöihin kokeellisesti. Samalla tutustutaan mittaustekniikan alkeisiin ja kirjalliseen raportointiin.		
Sisältö:	Laboraatioiden tekeminen ja kirjallinen raportointi		
Toteutus:	Laboratorioharjoitukset		
Suoritukset:	Laboratoriotöiden suorittaminen ja niiden kirjalliset raportit.		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa analysoida ko.ongelmia ja tuottaa vaihtoehtoisia ratkaisumenetelmiä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa tehdä johtopäätöksiä ko. ongelmissa. Opiskelija osaa jakaa ongelmanratkaisun sopiviin osiin ja ratkaista. Tyydyttävä (1-2): Mittaukset tehdään ohjeiden mukaan. Opiskelija löytää ongelmien ratkaisuisissa tarvittavat yhtälöt.		
Kirjallisuus:	Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1 Insinöörifysiikka , Otava Inkinen, P., Manninen, R., Tuohi, J., Momentti 2 Insinöörifysiikka , Otava		

(TKPY006) Teollisuuskemia
Industrial Chemistry

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saavuttaa sellaiset tiedot kemiassa, joiden avulla hän pystyy ymmärtämään kemiallisia lainalaisuuksia ja jotka ovat edellytyksenä myös teollisuudessa tapahtuvien kemiallisten prosessien ymmärtämiselle.		
Sisältö:	Alkuaineet ja jaksollinen järjestelmä		

Ainemäärä ja konsentraatio
 Reaktioyhtälö ja kemiallinen tasapaino Kemiallinen energia
 Hapot ja emäkset ja niiden vesiliuosten pH-arvot
 Galvaaninen kenno ja elektrolyysi
 Korroosio ja sen esto

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa alkuaineiden jaksollisen järjestelmän ja tunnettujen yhdisteiden avulla konstruoida reaktioyhtälöitä tunnetuille reaktioille ja osaa laskea reaktioyhtälöön nojautumalla reaktioon liittyviä ainemääriä, massoja ja tilavuuksia. Opiskelija osaa laskea pH:n arvoja reaktioyhtälöiden avulla ja osaa laskea elektrolyysin tuotoksena syntyvien aineiden massat. Hyvä (3-4): Opiskelija kykenee laskemaan reaktioyhtälöä hyväksi käyttämällä syntyviä ainemääriä, massoja ja tilavuuksia. Opiskelija osaa laskea pH:n arvoja liuoksille ja osaa laskea elektrolyysin tuotoksena syntyvien aineiden massat. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija ymmärtää ainemäärän käsitteen ja osaa hyödyntää jaksollista järjestelmää yhdisteissä olevien alkuaineiden määrien laskennassa. Opiskelija ymmärtää reaktioyhtälön merkityksen. Opiskelija ymmärtää pH:n käsitteen, sekä elektrolyysin kulun.

Kirjallisuus: Arvonen, A., Levonen, H., Ammattikorkeakoulun kemia
 Antila, A., Karppinen, M., Leskelä, M.,
 Mölsä, H., Pohjakallio, M.,
 Tekniikan kemia
 Oppitunneilla jaettava materiaali

(TKPK2Z) VIESTINTÄOPINNOT 8 op **LANGUAGE AND COMMUNICATION SKILLS**

Tavoitteena on kehittää opiskelijoiden viestintätaitoja siten, että he osaavat toimia ammattiinsa kuuluvissa kommunikointi- ja viestintätilanteissa.

(TKPK009) Tekniikan viestintä Technical Communication

Laajuus: 2 op Ajoitus: 1. vsk.

Osaamistavoite: Kirjallisten ja suullisten viestintätaitojen kehittäminen tekniikan alan työtehtäviin

Sisältö: Viestinnän yleiset perusteet
 Tekniikan alan asiakirjoittamisen muotoja
 Puhetilanteiden valmistelu, toteutus ja analysointi

Toteutus: Itsenäinen työskentely, harjoitukset, täydentävät luennot

Suoritukset: Osallistuminen ryhmätyöhön, tehtävät, tentti

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija ymmärtää kielen merkityksen oman ammatillisen identiteettinsä luojana ja vahvistajana ja hyödyntää kieltä osana ammatillisuuttaan. Opiskelija hakeutuu palautetilanteisiin aktiivisesti ja rakentavasti. Opiskelija jakaa asiantuntijuuttaan yhteisössä tilanteeseen sopivimmalla tavalla ja viestintävälineellä ja laatii asiantuntijuutta osoittavan tavoitteellisen esityksen. Opiskelija argumentoi monipuolisesti, tehokkaasti ja tilanteen mukaisesti. Opiskelija osaa myös kyseenalaistaa yhteisön omaksumia kielellisiä käytänteitä ja pyrkii perustellusti muokkaamaan niitä. Opiskelija hakee itsenäisesti alan uusinta tietoa ja suhtautuu uuteen tietoon uteliaasti. Opiskelija kykenee arvioimaan asiantuntijatyötä eettisestä ja kulttuurisesta näkökulmasta ja luomaan kannustavan ilmapiirin. Hyvä (3#4):

Opiskelija osaa eritellä heikkouksiaan ja vahvuuksiaan viestijänä. Opiskelija arvioi oman toimintansa merkitystä osana viestintäprosessia ja ottaa vastaan ja antaa rakentavaa palautetta. Opiskelija ymmärtää käytetyn kielimuodon merkityksen ammatillisessa toiminnassa. Opiskelija ottaa huomioon esitystilanteissa kohderyhmän ja hyödyntää eri viestintävälineitä. Opiskelija osaa laatia oman alansa tekstejä tiiviillä, yksiselitteisellä, havainnollisella ja selkokielisellä tavalla ja ottaa huomioon lukijan. Opiskelija tuntee organisaation tavat tuottaa tekstejä ja noudattaa tapaa. Opiskelija hyödyntää oman alansa lähdetekstejä monipuolisesti ja kriittisesti osana omaa tekstiään ja yhdistää lähteiden ajatuksia omiin ajatuksiinsa tyyllisesti yhtenäiseksi ja ehjäksi kokonaisuudeksi. Tyydyttävä (1#2): Opiskelija on tietoinen oman viestintätyylinsä vaikutuksesta viestintäprosessissa. Opiskelija osaa laatia työelämän tekstin annetulle kohderyhmälle. Opiskelija pystyy esittelemään oman alansa aiheita ja havainnollistamaan esitystä. Opiskelija noudattaa teksteissään asiatyylisiä ja keskeisiä kielenhuollon normeja. Opiskelija erottaa oman ajattelun lähteestä lainatusta. Opiskelija osaa laatia rakenteeltaan ehjän, ongelmaperustaisen tekstin, mutta lähteiden referointi on mekaanista. Opiskelija osaa kuvata kulttuurin vaikutusta viestintätilanteessa.

Kirjallisuus: Kauppinen, Nummi, Savola, Tekniikan viestintä (uusin painos)
Opintomateriaalit

(TKPK010) Engineering English
Engineering English

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1.vsk

Osaamistavoite: Kone- ja tuotantotekniikan opiskelija osaa lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta sekä kirjoittaa teknisiä dokumentteja.

Edeltävä osaaminen: Eurooppalainen viitekehys taitotaso B2; Lähtötasotesti ja Build up Your English -kurssi tarvittaessa

Sisältö: Tekniikan kieli työvälineenä
Tekniikan kielen rakenteelliset erityispiirteet
Oman tekniikan alan sanavaraston laajentaminen
Lukemistekniikan kehittäminen
Dokumentoinnin harjoittelu

Toteutus: Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset; teknisten tekstien hakeminen, prosessointi ja suulliset esitykset, kirjallinen tentti

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa suullisesti ja kirjallisesti soveltaa ja muokata kieltä työelämän tarpeisiin käyttäen alansa sanastoa, ajankohtaisia sisältöjä käsitteleviä aiheita sekä monipuolisia lauserakenteita. Opiskelija hallitsee alan perusterminologian. Opiskelija osaa keskustella ja kirjoittaa alaan liittyvistä teemoista oikeaa terminologiaa käyttäen. Opiskelija ääntää ja artikuloi selvästi. Hyvä (3-4): Opiskelija pystyy tuottamaan arjessa ja työelämän perustilanteissa peruslauserakenteita suullisesti ja kirjallisesti. Opiskelija tunnistaa ja kykenee käyttämään alan perusterminologiaa. Opiskelija ääntää ja artikuloi jokseenkin selvästi, vaikka virheitä esiintyykin. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija pystyy tuottamaan arjessa ja työelämän perustilanteissa yksinkertaisia lauserakenteita suullisesti ja kirjallisesti, vaikkakin ääntämis- ja kielioppivirheitä esiintyy. Opiskelija tunnistaa alan perusterminologiaan liittyviä termejä.

Kirjallisuus: Kurssimoniste, opiskelijoiden prosessoimat tekstit

(TKPK004) Svenska för Maskin- och produktionsingenjörer

Swedish for Mechanical and Production Engineers

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija kehittää toisen kotimaisen kielen suullista ja kirjallista taitoaan oman ammattialansa näkökulmasta.		
Sisältö:	Kone- ja tuotantotekniikan keskeinen sanasto ja kielenkäyttötilanteet		
Toteutus:	Ohjatut harjoitukset		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, ohjatut harjoitukset, Kirjallinen tentti Suullinen ja kirjallinen tentti		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa suullisesti ja kirjallisesti soveltaa ja muokata kieltä työelämän tarpeisiin käyttäen alansa sanastoa, ajankohtaisia sisältöjä käsitteleviä aiheita sekä monipuolisia lauserakenteita. Opiskelija hallitsee alan perusterminologian. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa kattavan ja luontevan suullisen esityksen alansa liittyvästä asiasta. Hyvä (3-4): Opiskelija pystyy tuottamaan arjessa ja työelämän perustilanteissa peruslauserakenteita suullisesti ja kirjallisesti. Opiskelija tunnistaa ja kykenee käyttämään alan perusterminologiaa. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa tukimateriaalia apuna käyttäen sujuvahkon suullisen esityksen alansa liittyvästä asiasta, kielioppi- ja ääntämisvirheitä esiintyy ajoittain. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija pystyy tuottamaan arjessa ja työelämän perustilanteissa yksinkertaisia lauserakenteita suullisesti ja kirjallisesti. Opiskelija tunnistaa alan perusterminologiaan liittyviä termejä. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa tukimateriaalia apuna käyttäen suullisen esityksen alansa liittyvästä asiasta, kielioppi- ja ääntämisvirheitä esiintyy.		
Kirjallisuus:	Ledtråd till teknisk svenska: Maskin- Bil- El- Elektronik- IT		

**(TKPH1Z) HALLINTO JA TALOUS 9 op
BUSINESS ECONOMICS**

Tavoitteena on antaa opiskelijoille perustiedot yritystoiminnasta ja kansantalouden toiminnoista sekä vahvistaa sisäistä yrittäjyyttä.

(TKPH002) Yrityksen oikeusasiat

Corporate Law

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa sopimusoikeuden yleiset periaatteet ja tuntee yrittämiseen liittyvät keskeiset sopimukset ja vastuut.		
Sisältö:	Oikeusjärjestys Sopimukset ja niiden tekeminen Yritysmuodot Työsuhde, työaika ja vuosiloma Kauppasopimukset Vahingonkorvaus		
Toteutus:	Verkkokurssi ja monimuoto		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitukset		
Arviointi:	Hyväksytty: Opiskelija osaa tulkita ammattikäsitteiden välisiä suhteita sekä vertailla		

ja perustella ratkaisuvaihtoehtojaan. Opiskelija osaa itsenäisesti arvioida ja tehdä johtopäätöksiä sekä kehittää vaihtoehtoisia ratkaisuja oikeudellista tietoperustaa käyttäen.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TKPH003) Johtaminen ja työn psykologia

Management and Leadership

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa perustiedot hallinnon ja johtamisen tehtävästä organisaatiossa sekä erilaisista johtamiskulttuureista ja ihmisen toiminnasta organisaation voimavarana.

Sisältö: Hallinto ja johtaminen osana organisaation toimintaa
Johtamista ohjaavat teoriat
Yksilö- ja ryhmäkäyttäytyminen työyhteisössä
Organisaatioteoriat
Ammattietiikka

Toteutus: Luennot, harjoitukset

Suoritukset: Tentti tai portfolio

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Kirjallisuus: Joutsenkunnas, T., Heikurainen, P., Esimiehenä palveluyrityksessä
Muu opettajan osoittama materiaali

(TKPH004) Markkinointi ja asiakassuhteet

Marketing and Customer Relationships

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa yleiskuvan asiakaskeskeisen markkinoinnin, myynnin ja palvelun käsitteistä ja sisällöstä sekä suhde- ja tiedotustoiminnasta.

Edeltävä osaaminen: Yritystalouden perusteet

Sisältö: Markkinointiajattelu ja markkinoinnin peruskäsitteet
Kohderyhmän valinta ja segmentointi
Asiakaslähtöisyys ja asiakassuhteen hoito
Pitkäjänteisyys ja tavoitteellisuus
Mielikuvamarkkinointi
Markkinoinnin kilpailukeinot
Henkilökohtainen myyntityö
Markkinointistrategiat

Toteutus: Luennot, harjoitukset ja oppimistehtävät

Suoritukset: Tentti oppimistehtävät

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Kirjallisuus: Lahtinen, J & Isoviita, A. 2004 Markkinoinnin perusteet sekä Asiakaspalvelun ja markkinoinnin perusteet 2001. Tampere: Avaintulos Oy. Bergström, S & Leppänen, A. 2009. Yrityksen asiakasmarkkinointi. Helsinki: Edita. Kotler, P. etc. 2001 Principles of Marketing. London: Prentice Hall. Moodlessa oleva materiaali.

PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT**(TKAE0Z) ENGLANNIN KIELI JA VIESTINTÄ 3 op**
ENGLISH LANGUAGE AND COMMUNICATION STUDIES

Opiskelija syventää osaamistaan englanninkielisissä viestintä- ja vuorovaikutustilanteissa.

(TKAE006) Intercultural and Business Skills in Engineering
Intercultural and Business Skills in Engineering

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Kone- ja tuotantotekniikan opiskelijan kulttuurienvälinen kompetenssi kehittyy niin, että hän tunnistaa kulttuurieroja, ymmärtää niitä ja osaa sopeuttaa viestintätäytylönsä tilanteen vaatimalla tavalla. Opiskelija soveltaa kulttuurienvälistä viestintäkompetenssiaan ja syventää valmiuksiaan toimia kansainvälisen ja monikulttuurisen työelämän englanninkielisissä suullisissa ja kirjallisissa vuorovaikutustilanteissa.

Edeltävä osaaminen: Eurooppalainen viitekehys taitotaso B2; Lähtötasotesti ja Build up Your English -kurssi tarvittaessa

Sisältö: Kulttuurin ja viestinnän käsitteet
Muuttujia, joiden avulla kulttuureita vertaillaan
Kulttuurieroja viestinnässä
Toiseen kulttuuriin sopeutuminen prosessina.
Yrityksen, tuotannon ja tuotteiden esittely
Puhelinkeskustelut
Kirjallista viestintää
Kokous- ja neuvottelutilanteet

Toteutus: Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, projektityö ja sen suullinen esittely, suulliset harjoitukset

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija tunnistaa pääteorian ja periaatteet kulttuurinvälisessä viestinnässä. Opiskelija osaa keskustella ja kirjoittaa alaan liittyvistä teemoista oikeaa terminologiaa käyttäen. Opiskelija ääntää ja artikuloi selvästi. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa kattavan ja luontevan suullisen esityksen alansa liittyvästä aiheesta. Hyvä (3-4): Opiskelija tunnistaa joitakin pääteorioita ja periaatteita kulttuurinvälisessä viestinnässä. Opiskelija tunnistaa ja kykenee käyttämään alan perusterminologiaa. Opiskelija ääntää ja artikuloi jokseenkin selvästi, vaikka virheitä esiintyykin. Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa jollain tavalla suullisen esityksen alansa liittyvästä aiheesta. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa alan perusterminologiaan liittyviä termejä. Opiskelija osaa välttävästi kommunikoida kirjallisesti ja suullisesti kulttuurinvälisestä viestinnästä. Opiskelijan ääntäminen ja artikulointi heikkoa. Opiskelija pystyy apuneuvoja käyttäen pitämään jonkinlaisen suullisen esityksen aiheesta.

Kirjallisuus: Kurssimoniste

(TKAS1Z) SUUNNITTELU TEKNIikka 12 op
DESIGN TECHNOLOGY

Opiskelija tuntee teknisen piirtämisen perusteet ja nykyaikaiset tuotekehitysmenetelmät sekä tietokoneiden hyödyntämisen suunnittelutekniikassa.

(TKAS001) Tekninen piirustus

Technical Drawing

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa lukea sekä laatia koneenrakennuksen työ- ja kokoonpanopiirustuksia. Lisäksi hän osaa luonnostella ja piirtää yksinkertaisten kappaleiden työpiirustuksia sekä pienehköjen kokonaisuuksien kokoonpanoja.		
Sisältö:	Standardit ja niiden merkitys Viivat ja tekstit Projektit ja aksonometria Luonnostelu Leikkaukset Mitoitus ja toleranssit Alakohtaisten erityismerkintöjen, symbolien ja kaavioiden käyttö		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti, harjoitustyöt ja läsnäolo		
Arviointi:	Arvosana 1-2: Opiskelija osaa käyttää AutoCAD-ohjelmistoa ja osaa laatia mekaniikkaosien työkuvia otsaketauluineen. Osaa luoda suunnitelmista tulostustiedostot paperitulosteiden tuottamiseksi. Osallistunut piirustusharjoituksiin. Arvosana 3-5: Opiskelija osaa käyttää sujuvasti muoto- ja sijaintitoleransseja. Hän piirtää ja mitoittaa kokoonpano ja hitsauspiirustuksia. Osallistunut aktiivisesti piirustusharjoituksiin.		
Kirjallisuus:	Valtanen, E Tekniikan taulukkokirja 18. painos tai uudempi Opettajan osoittama materiaali		

(TKAS002) Tietokoneavusteinen suunnittelu

Computer Aided Design

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa käyttää CAD -ohjelmistoa 2D -suunnittelussa sekä tuntee tietokoneavusteisen suunnittelun mahdollisuudet.		
Sisältö:	CAD -järjestelmät ja niiden ominaisuudet Piirtämisen perustoiminnot ja käskyt Muokkaustoiminnot Mitoitus Symbolit ja niiden käyttö Piirustuksen tulostaminen		
Toteutus:	Pienryhmäopetus ja harjoitukset		
Suoritukset:	Näyttökoe (arviointi 1-5), harjoitustyöt		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää asiantuntevasti ja laaja-alaisesti tietokoneavusteisen suunnittelun työkaluja 2D-suunnittelussa, osaa valita ja arvioida kriittisesti erilaisia tietokoneavusteisen suunnittelun tekniikoita sekä toimii ryhmän jäsenenä edistäen ryhmän toimintaa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa nimetä ja kuvailla tietokoneavusteisen suunnittelun perustoiminnot ja piirtämistyökalut 2D-suunnittelussa, osaa soveltaa niitä tarkoituksenmukaisesti ja perustella toimintatapaansa suunnittelutilanteessa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää asianmukaisesti tietokoneavusteisen suunnittelun perustoimintoja 2D-suunnittelussa, käyttää toiminnassaan tarkoituksenmukaisesti 2D-suunnittelun tekniikoita ja toimii		

ryhmän jäsenenä muut ryhmän jäsenet huomioiden.

Kirjallisuus: Autocadin perusteet pdf-tiedostona
Opettajan osoittama materiaali

(TKAS003) 3D-mallinnus
3D Modelling (CAD)

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa käyttää CADin 3D-sovelluksia tuotteiden mallintamisessa.

Edeltävä osaaminen: Tekninen piirtäminen, tietokoneavusteinen suunnittelu

Sisältö: 3 D -mallintamisen perusteet
Visualisointi ja pikamallinnus
Puurustuksen tuottaminen
Kokoonpanot
Piiirremallinnus
Ohutlevy tuotteet
Mallinnuksen matematiikka
3D -tulostus

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Käytettävä ohjelma Solidworks (mahdollisesti Inventor).

Suoritukset: Näyttökoe (arviointi 1-5) 70 %, harjoitustyöt ja läsnäolo 30%. Pyydettyessä teoriakoe luentomateriaalista ja harjoiteltujen ohjelmistojen soveltamisesta (arviointi 1-5) 70 %.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää asiantuntevasti ja laaja-alaisesti tietokoneavusteisen suunnittelun 3D-sovellusten työkaluja, osaa valita ja arvioida kriittisesti erilaisia tietokoneavusteisen suunnittelun tekniikoita ja toimii ryhmän jäsenenä edistäen ryhmän toimintaa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa nimetä ja kuvailla tietokoneavusteisen suunnittelun 3D-sovellusten perustoiminnot ja mallinnustyökalut, osaa soveltaa niitä tarkoituksenmukaisesti ja perustella toimintatapansa suunnittelutilanteessa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää asianmukaisesti tietokoneavusteisen suunnittelun 3D-sovellusten perustoimintoja, käyttää toiminnassaan tarkoituksenmukaisesti 3D-suunnittelun tekniikoita ja toimii ryhmän jäsenenä muut ryhmän jäsenet huomioiden.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TKAC2Z) TUOTANTOTEKNIikka 31 op
PRODUCTION TECHNOLOGY

Opiskelija tuntee tuotannon toteutuksessa ja ylläpidossa tarvittavat perustekniikat ja menetelmät.

(TKAC012) Valmistustekniikka
Manufacturing Technology

Laajuus: 4 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa yleiskäsityksen tuotantolaitosten valmistusmenetelmistä sekä niissä käytettävistä koneista ja laitteista.

Sisältö: Valutekniikka

Muovaavat menetelmät
Levy- ja liittämistekniikka
Lastuava työstö
Pinnoitusmenetelmät
Erikoismenetelmät

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyöt

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee valitsemaan kuhunkin tilanteeseen parhaimman mahdollisen ja saatavilla olevan valmistustekniikan menetelmän. Opiskelija kykenee kehittämään menetelmiä, jotta ne soveltuvat käytettäväksi eri tilanteissa taloudellisella tavalla. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa arvioida menetelmien soveltuvuutta erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija ymmärtää valmistustekniikan taloudellisen merkityksen teollisessa toiminnassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa valmistustekniikan päämenetelmät ja niiden käyttöalat ja käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti. Opiskelija tiedostaa valmistustekniikan menetelmien tuntemisen merkityksen teollisessa toiminnassa.

Kirjallisuus: Ihalainen, E., Aaltonen, K., Aromäki, M., Sihvonen, P., Valmistustekniikka
Valtanen, E., Tekniikan taulukkokirja
Opettajan osoittama materiaali

(TKAC008) NC-tekniikan perusteet

Introduction to NC-Technology

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelijalla on yleiskuva nykyaikaisen NC-tekniikan mahdollisuuksista tuotannossa ja hän osaa tehdä tehokkaita NC-ohjelmia perustyöstökoneille.

Sisältö: NC -koneet ja niiden rakenteet
NC -koneiden käyttö ja toiminta
NC -ohjelmointi
NC -kone osana ympäristöään
NC -koneiden huolto ja kunnossapito

Toteutus: Luennot, harjoitukset ja yritysvierailut

Suoritukset: Tentti (arviointi 1-5) 80 % ja läsnäolo 20 %

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa laatia ja korjata itsenäisesti NC-ohjelmia sekä tulkita niiden toimia itse NC-koneella. Opiskelija osaa arvioida koneistusvirheitä sekä päätellä niiden syitä. Opiskelija osaa suunnitella NC-koneiden lisälaitteiden hankintaa ja tuotannon tehostamista. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa tulkita hyvin NC-ohjelmaa ja sen mukaisia toimintoja itse NC-koneella ja osaa toimia itsenäisesti NC-koneella. Opiskelija kykenee perustellusti tehostamaan NC-ohjelmaa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa NC-tekniikan perustermit ja osaa tulkita NC-ohjelmaa ja sen mukaisia toimintoja itse NC-koneella. Opiskelija osaa toimia koneella toisen opastamana tai ryhmän jäsenenä.

Kirjallisuus: Pikkarainen, E., Mustonen M., Numeerisesti ohjatut työstökoneet

(TKAC014) Tietokoneavusteisen NC -ohjelmoinnin perusteet

The Basics of Computer Aided NC Programming

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa käyttää CADin 3D #sovelluksia sekä ohjelmoida mallinnuksen tuottamaan geometriaan perustuen työstöratoja NC-ohjelman tuottamiseksi numeerisesti ohjatuille työstökoneille.		
Edeltävä osaaminen:	NC -tekniikan perusteet Tietokoneavusteinen suunnittelu (3 D -mallinnus)		
Sisältö:	Tietokoneavusteisen NC -ohjelmoinnin työnkulku Tiedonsiirto suunnittelujärjestelmästä NC -ohjelmointijärjestelmään 2D -työstöratojen luominen Simulointi Välitiedosto ja postprosessorikäsittely Tuotetun NC -ohjelman testaus NC -koneella		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti (50 %, arviointi 1-5) sekä harjoitustyöt ja läsnäolo (50 %, arviointi 1-5)		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa hyvin tietokoneavusteisen NC-ohjelmoin perustermit ja työnkulun. Opiskelija osaa laatia itsenäisesti työstöratoja myös vaikeille kappaleille. Opiskelija osaa valita työkalut ja laskea työstöarvot luotettavasti. Opiskelija osaa analysoida tuotetun NC-ohjelman oikeellisuuden sekä tarkastaa siitä työskentelynsä tulokset. Opiskelija työskentelee niin, että NC-ohjelma voidaan luotettavasti siirtää NC-koneelle kappaleen koneistamiseksi. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa hyvin tietokoneavusteisen NC-ohjelmoin perustermit ja työnkulun. Opiskelija osaa laatia itsenäisesti työstöratoja helpoille kappaleille ja opastettuna myös vaikeille kappaleille. Opiskelija osaa valita työkalut ja laskea työstöarvot. Opiskelija osaa analysoida tuotetun NC-ohjelman oikeellisuuden sekä tarkastaa siitä työskentelynsä tulokset. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa tietokoneavusteisen NC-ohjelmoin perustermit ja työnkulun. Opiskelija osaa laatia opastettuna tai ryhmän jäsenenä työstöratoja helpoille kappaleille sekä valita työkalut ja laskea työstöarvot.		
Kirjallisuus:	Pikkarainen, E., Tietokoneavusteinen NC -ohjelmointi Opettajan osoittama materiaali		

(TKAC016) Projektitoiminnan perusteet

Basics of Project Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa projektin dokumentteineen hyödyntäen erilaisia menetelmiä ja ryhmän jäsenenä toimien. Opiskelija ymmärtää projekti- ja kehittämistyön merkityksen. Opiskelija ymmärtää arkiajattelun pohjalta tehtävän ja tutkimuksellisen projekti- ja kehittämistyön erot.		
Sisältö:	Kokousmenettelyt ja tiedottaminen Projektin rakenne ja vaiheet Rahoitus Ryhmät ja tiimit Yhteisölliset ideointimenetelmät Alakohtaiset kehittämistyössä käytettävät menetelmät		
Toteutus:	Monimuoto-opetus		

Suoritukset:	Harjoitukset ja/tai tentti
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Kirjallisuus:	Silfverberg, P., Ideasta projektiksi Pelin, R., Projektihallinnan käsikirja Oppimisen työkalupakki www.kajak.fi/oppiminen/Oppimisen_tyokalupakki/Etusivu.iw3 Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TKAC011) Projektitoiminta, osa 2
Project Management, Part 2

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu ja oppii käyttämään projektinhallinnan ATK-sovellusta tehokkaana työkaluna.		
Edeltävä osaaminen:	Projektitoiminta, osa 2		
Sisältö:	Projektin luominen Riippuvuuksien hyväksikäyttö Resurssien liittäminen Projektin edistymisen seuranta Kustannusten hallinta Raportointi Moniprojektihallinta		
Toteutus:	Pienryhmätyöskentely Opetus osin englanniksi		
Suoritukset:	Näyttökoe, harjoitustyö		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija hallitsee ohjelmankäytön vaihtoehtoisten ratkaisujen tutkimiseksi päätöksentekoa varten. Hyvä (3-4): Opiskelija pystyy käyttämään hyväksi sovelluksen resurssinhallinta- ja aikataulujen päivitysominaisuuksia sekä erilaisia layout- ja esitysmuotoja. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa kuvata projektin sovellukseen riittävine riippuvuus- ja liittymätietoineen. Osaa tulkita valmiita projektiaikatauluja.		
Kirjallisuus:	MS Project Online Help Opetusmoniste		

(TKAC003) Laatutekniikka
Quality Management

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää laadun ja laatujärjestelmän käsitteen sekä niiden liittymisen yrityksen toimintoihin. Opiskelija tuntee yrityksen yleiset laadunvalvontatoiminnot sekä osaa analysoida ja hyödyntää kerättyjä valvontatietoja toimintojen kehittämisessä.		
Sisältö:	Laatukäsitteistö Laatujohtaminen Laatujärjestelmät ISO 9000 ym. laatustandardit Tarkastustoiminnan muodot		

Näytteenottomenetelmät
Tilastolliset menetelmät
Laatukustannukset

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja harjoitukset

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee kehittämään laatutekniikan toimia erilaissa toimintaympäristöissä. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija ymmärtää laatutekniikan merkityksen teollisessa toiminnassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti. Opiskelija tiedostaa laatutekniikan merkityksen teollisessa toiminnassa.

Kirjallisuus: Andersson, Tikka, Mittaus- ja laatutekniikat, 1997
Pesonen, H., Saarinen, T., Asiantuntijayrityksen laatujärjestelmän kehittäminen
ISO 9000 laatustandardit
Kume, H., Laadun parantamisen tilastolliset menetelmät
Veräjänkorva, J., Laatutekniikka
Opettajan osoittama materiaali

(TKAC004) Kunnossapidon perusteet

Introduction to Maintenance Technology

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää kunnossapidon merkityksen tuotantolaitoksen häiriöttömälle toiminnalle sekä oppii nykyaikaisen kunnossapidon eri periaatteet ja niiden soveltamisen käytäntöön.

Sisältö: Johdatus kunnossapitoon
Kunnossapitotoiminnot
Kunnossapidon kannattavuus ja tehokkuus
Kunnossapidon tietojärjestelmät
Vikaantuminen
Käyttövarmuuden perusteet

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentit ja harjoitustyö

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee kehittämään kunnossapidon toimia erilaissa toimintaympäristöissä. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija ymmärtää kunnossapidon merkityksen teollisessa toiminnassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti. Opiskelija tiedostaa kunnossapidon merkityksen teollisessa toiminnassa.

Kirjallisuus: Mikkonen, H. (toim.), Kuntoon perustuva kunnossapito, kunnossapidon julkaisusarja - n:o 13, Kunnossapitoyhdistys
Opettajan osoittama materiaali

(TKAC005) Käyttövarmuustekniikka

Operational Reliability

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija omaksuu tuotantotekniikassa ja kunnossapidossa käytössä olevan käyttövarmuusajattelun ja sen sovellukset. Opiskelija osaa selvittää tuotantolinjan käytettävyyden, ja hallita tuotteen käyttövarmuusominaisuuksia suunnittelun ja hankintojen. Opiskelija osaa käyttää käyttövarmuuden yleisimpiä mallinnus- ja analyysimenetelmiä sekä sovellusohjelmistoja.

Edeltävä osaaminen: Kunnossapidon perusteet

Sisältö: Käyttövarmuuden merkitys ja käsitteet
Mallinnus- ja analyysimenetelmät
Käyttövarmuuslaskenta
Sovellusten hyödyntäminen

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyöt

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee kehittämään käyttövarmuutta erilaisissa toimintaympäristöissä. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija ymmärtää käyttövarmuuden merkityksen teollisessa toiminnassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti. Opiskelija tiedostaa käyttövarmuuden merkityksen teollisessa toiminnassa.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TKAC006) Tuotannosuunnittelu

Production Planning

Laajuus: 4 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa kokonaisvaltaisen käsityksen tuotantotoimintaa harjoittavan yrityksen toiminnasta ja tuotantoprosessien hallinnasta sekä oppii tarvittavat perustekniikat taloudellisesti kannattavan tuotannon suunnitteluun ja läpiviemiseen.

Sisältö: Tuotannosuunnittelun ja -ohjauksen peruskäsitteet
Layout- ja menetelmäsuunnittelu
Kuormitustoiminta
Materiaalitoiminnot
Tuotannonohjauksen toimintamalleja

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentit ja harjoitukset

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija ymmärtää kokonaisvaltaisesti tuotannosuunnittelun tehtävän osana yrityksen toiminnasuunnittelua sekä tuotannon toteutusta osana laajempaa logistista verkostoa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa käyttää tuotannon hallinnan perustekniikoita tilasuunnittelussa sekä karkea- että hienosuunnittelussa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija ymmärtää ammattikäsitteet, ja tuntee tuotannon hallinnan perustekniikat. Opiskelija hahmottaa tuotannosuunnittelun aseman

yrittäjien toiminnassa.

Kirjallisuus: Lapinleimu, I. et al, Kone- ja metalliteollisuuden tuotantojärjestelmät
Harju, A. et al, Teollisuustalous, tuotantotalous
Karrus, K., Logistiikka

(TKAC007) Projektityöt / laboraatiot, Valmistustekniikka

Project/Laboratory Work, Manufacturing Technology

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa käytännön tuntumaa valmistukseen sekä siinä vastaantuleviin ongelmiin, ja harjaantuu näin soveltamaan aiemmin oppimaansa teorian tietoa.

Sisältö: Tuotantotekniikan opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tehtäviä.

Toteutus: Opettajan ohjauksessa yrityksille tai oppilaitokselle tehtävät projektityöt/laboraatiot sekä niihin liittyvä tarvittava teorian tuki.

Suoritukset: Annettujen valmistustöiden tekeminen sekä niiden koskevien dokumenttien ja raporttien tuottaminen.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija kykenee kehittämään annettuja perusohjeita soveltaen työmenetelmiä laboratoriotöiden ja muiden töiden suorittamiseksi. Opiskelija pystyy määrittämään ja asettamaan oikeat asetukset laboratoriotöissä käytettäviin valmistusmenetelmiin. Opiskelija tunnistaa ja korjaa mahdolliset puutteet työturvallisuudessa. Hyvä (3-4): Opiskelija kykenee soveltamaan annettuja perusohjeita laboratoriotöiden suorituksessa. Opiskelija pystyy asettamaan oikeat asetukset laboratoriotöissä käytettäviin valmistusmenetelmiin. Opiskelija tunnistaa mahdolliset puutteet työturvallisuudessa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija kykenee suorittamaan yksityiskohtaisesti ohjattuna annettuja laboratoriotöitä. Opiskelija tiedostaa työturvallisuuden merkityksen teollisessa toiminnassa.

Kirjallisuus: Opiskelija etsii itse projektityön/laboraation aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä. Valtanen, E., Tekniikan taulukkokirja

(TKAK2Z) KONETEKNIikka 16 op MECHANICAL ENGINEERING

Opiskelija tutustuu koneiden, laitteiden ja rakenteiden toiminnan perustekijöihin kokonaisuuden osana.

(TKAK001) Rakennemateriaalit

Construction Materials

Laajuus: 4 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää nykyaikaisten materiaalien kokonaistaloudellisen merkityksen tuotteiden valmistuksessa ja kustannusrakenteessa sekä käytössä.

Sisältö: Metallien yleiset ominaisuudet
Aineenkoetusmenetelmät
Metallit
Polymeerien yleiset perusteet
Tekniset muovit
Tekniset keraamit

Toteutus:	Luennot ja ryhmätyöt
Suoritukset:	Tentti (kolme välikoetta) ja harjoitustyöt
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa käyttää asiantuntevasti eri materiaalien ominaisuustietokantoja ja osaa soveltaa oppimaansa päättelyä vaativien ongelmien ratkaisuun ja on hankkinut vertailuihin liittyvien työkalujen käyttöön liittyvän perusrutiinin. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa toimia tarkoituksenmukaisesti ratkaistessaan eri rakennemateriaalien elinikäisen käytön kustannuksia. Vertailujen esitystapa on selkeä ja johdonmukainen. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa valita asianmukaisesti koneenrakennusosien materiaalit normaaliolosuhteissa. Opiskelija ymmärtää rakennemateriaalien käyttörajoitukset.
Kirjallisuus:	Koivisto, K., Laitinen, E., Niinimäki, M., Tiainen, T., Tiilikka, P., Tuomikoski, J., Konetekniikan materiaalioppi

(TKAK002) Mekaniikka ja mekanismit
Mechanics and Mechanisms

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa määrittää staattisesti määrätyn kiinteän ja jäykän kappaleen rasitukset yksinkertaisissa rakenteissa ja mekanismeissa.		
Sisältö:	Partikkelin statiikka Jäykän kappaleen tasostatiikka Yksinkertaisten kannattimien rasitukset Palkkirakenteet Nivelmekanismit		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	2 välikoetta		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa käyttää asiantuntevasti staattisesti määrättyjen rakenteiden rasitusten analysointiin liittyviä laskentamenetelmiä, osaa soveltaa oppimaansa päättelyä vaativien ongelmien ratkaisuun ja on hankkinut laskentatekniikkaan liittyvien työkalujen käyttöön liittyvän perusrutiinin. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa toimia tarkoituksenmukaisesti ratkaistessaan staattisesti määrättyjen rakenteiden rasituksiin liittyviä ongelmia. Laskelmien esitystapa on selkeä ja johdonmukainen. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa käyttää asianmukaisesti mekaniikan laskentamenetelmiä yksinkertaisten staattisesti määrättyjen rakenteiden rasitusten analysointiin.		
Kirjallisuus:	T. Salmi Statiikka, Pressus Oy		

(TKAK003) Lujuusoppi
Strength of Materials

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää rakenteen kuormitusten ja syntyvien jännitysten välisen yhteyden. Lisäksi opiskelija osaa laskea valmiiseen rakenteeseen syntyviä jännityksiä erilaisissa perustapauksissa ja arvioida tuloksen merkityksen.		

Edeltävä osaaminen: Mekaniikka ja mekanismit sekä rakennemateriaalit ainakin kuunneltu

Sisältö: Johdanto
Muodonmuutos
Jännityslajit
Eri kuormitustapaukset
Stabiliteetti
Väsymislujuus

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: 2 välikoetta

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa käyttää asiantuntevasti staattisesti määrättyjen rakenteiden jännitystilojen analysointiin liittyviä laskentamenetelmiä, osaa soveltaa oppimaansa päättelyä vaativien ongelmien ratkaisuun ja on hankkinut laskentatekniikkaan liittyvien työkalujen käyttöön liittyvän perusrutiinin. Sekä ymmärtää pääpiirteissä dynaamiseen varmuuteen vaikuttavat seikat. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa toimia tarkoituksenmukaisesti ratkaistessaan staattisesti määrättyjen rakenteiden jännityksiin liittyviä ongelmia. Laskelmien esitystapa on selkeä ja johdonmukainen. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa käyttää asianmukaisesti lujuusopin laskentamenetelmiä yksinkertaisten staattisesti määrättyjen rakenteiden jännitysten ja muodonmuutosten laskentaan.

Kirjallisuus: J. Saarineva Lujuusoppi peruskurssi, Pressus Oy

(TKAK004) Koneenelimet
Mechanical Components

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee tavanomaiset koneenrakennuksessa käytetyt koneenelimet ja osaa valita ne valmistajan antamien ohjeiden ja/tai ATK-ohjelmien avulla.

Edeltävä osaaminen: Lujuusoppi (ainakin kuunneltu)

Sisältö: Liitokset
Laakerit
Kytkimet, jarrut
Voimansiirto

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Loppukoe

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa käyttää asiantuntevasti koneenelimiä valintaa, osaa soveltaa oppimaansa päättelyä vaativien ongelmien ratkaisuun ja on hankkinut laskentatekniikkaan liittyvien työkalujen käyttöön liittyvän perusrutiinin. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa toimia tarkoituksenmukaisesti valitessaan ja mitoittaessaan rakenteiden koneenelimiä. Laskelmien esitystapa on selkeä ja johdonmukainen. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa käyttää asianmukaisesti lujuusopista johdettuja koneenelinten laskentamenetelmiä perustapauksissa.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TKAK005) Projektityöt / laboraatiot, Työvälinetekniikka
Project/Laboratory Work Tool Technology

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite:	Opiskelija saa käytännön tuntumaa työvälinesuunnitteluun sekä siinä vastaantuleviin ongelmiin ja harjaantuu näin soveltamaan aiemmin oppimaansa teoriatietoa.
Sisältö:	Konetekniikan opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tutkimus- ja/tai suunnittelutehtäviä.
Toteutus:	Opettajan ohjauksessa yrityksille tai oppilaitokselle tehtävät projektityöt/laboraatiot sekä niihin liittyvä tarvittava teoriatuki.
Suoritukset:	Annetun työn tekeminen sekä sen dokumentointi ja esittely. Opinnot suoritetaan osittain TK-opintoina.
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää laaja-alaisesti ja asiantuntevasti ammattialansa käsitteitä ja toimintatapoja ja osaa esittää vaihtoehtoisia toimintatapoja. Opiskelija osaa analysoida, reflektoida ja arvioida kriittisesti omaa osaamistaan ja toimii asiakaslähtöisesti, tavoitteellisesti ja työelämää kehittävästi ryhmän jäsenenä. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa johdonmukaisesti käyttää, nimetä ja kuvailla ammattialansa perustietoja ja -käsitteitä sekä soveltaa niitä tarkoituksen mukaisesti työvälinesuunnittelussa, osaa toimia ammatillisesti asiakastilanteissa ja toimia ryhmän jäsenenä ryhmän yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää asianmukaisesti ammattialansa keskeisiä käsitteitä ja tekniikoita työvälinesuunnittelussa ja toimii projektissa ryhmän jäsenenä muut ryhmän jäsenet huomioiden.
Kirjallisuus:	Opiskelija etsii itse projektityön/laboraation aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.

(TKAJ3Z) SÄHKÖTEKNIikka 9 op **ELECTRICAL ENGINEERING**

Opiskelija tutustuu sähkötekniikan sovelluksiin, sähköturvallisuuteen sekä nykyaikaisiin työtapoihin ja menetelmiin.

(TKAJ001) Elektroniikka Electronics

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija hallitsee analogia- ja digitaalelektroniikan perusteet ja osaa laboratoriotyöskentelyn perusasiat.

Edeltävä osaaminen: Fysiikan sähköoppi

Sisältö: Sähkötekniikan perusyhtälöt
Analogiaelektroniikan peruskomponentit ja -kytkennät
Lämpösuunnittelun perusteet
Digitaalelektroniikan perusteet
Laboratoriotyöskentelyn perusteet

Toteutus: Luennot, harjoitukset ja laboratoriotyöskentely

Suoritukset: Tentit ja laboratoriotyöt

Arviointi: Kiitettävä (5): Käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee kehittämään elektroniikan toimia erilaisissa toimintaympäristöissä. Hyvä (3-4): Käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija ymmärtää elektroniikan merkityksen teollisessa toiminnassa. Tyydyttävä (1-2): Käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä

osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti. Opiskelija tiedostaa elektroniikan merkityksen teollisessa toiminnassa.

Kirjallisuus: Luentomonistheet
Salo, P., Sähkötekniikan perusoppi, osat 4 ja 5
Salo, P., Analogista elektroniikkaa, Periaatteita ja sovellutuksia

(TKAJ002) Vahvavirtatekniikka
Electrical Power Engineering

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa käsityksen sähköenergian tuotannosta, siirrosta, jakelujärjestelmistä, sähköön käyttöolosuhteiden asettamista vaatimuksista ja suojausmenetelmistä. Opiskelija osaa valita erilaisiin sähkökäyttöihin moottorit, käynnistys- ja ohjausmenetelmät. Hän osaa laskea eri energiamuotojen ja sähkötariffien hintavertailut sekä hallitsee teholaskennan.

Edeltävä osaaminen: Fysiikka / sähköoppi

Sisältö: Sähkötaturmat ja niiden hätäensiapu
Sähköön käyttöolosuhteet ja suojausmenetelmät
Sähköenergian tuottaminen, siirto ja jakelujärjestelmät
Sähköenergian ja muiden energiamuotojen hinnoittelu
Sähkömoottoritekniikan perusteet

Toteutus: Luennot, harjoitukset ja laboraatiot

Suoritukset: Tentit, harjoitustyöt ja laboraatiot

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa edellisten lisäksi myös hankkia tietoa itsenäisesti ja soveltaa hankkimaansa ja oppimaansa tietoa mnipuolisesti. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa edellisten lisäksi myös soveltaa oppimaansa tietoa mitoituksissa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija ymmärtää sähköturvallisuuden perusteet ja tärkeyden, sekä sähkötekniisten mitoitusten perusteet.

Kirjallisuus: Suomen sähkö- ja teleurakoitsijaliitto ry sähköturvallisuuden edistämiskeskus ry, Käsikirja rakennusten sähköasennuksista(D1-2006)
Aura, L., Tonteri, A., Sähkölaitostekniikka Aura, L., Tonteri, A., Teoreettinen sähkötekniikka ja sähkökoneiden perusteet
Luentomonistheet

(TKAJ003) Tietojärjestelmät
Data Systems

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää nykyaikaisen tietoliikennetekniikan tarjoamat mahdollisuudet organisaatioiden toiminnan tehostamisessa.

Sisältö: Tietokoneen yleisrakenne ja toiminta sekä oheislaitteet
Tietoverkot, LAN, WAN, Internet
Tietoliikennetekniikka
TCP/IP-perusteet
Tietokannat
OVT

Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Tentti tai harjoitustyöt
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee kehittämään tietojärjestelmien toimia erilaisissa toimintaympäristöissä. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija ymmärtää tietojärjestelmien merkityksen teollisessa toiminnassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti. Opiskelija tiedostaa tietojärjestelmien merkityksen teollisessa toiminnassa.
Kirjallisuus:	Ciscon verkkomateriaali Reima, S., Organisaatioiden väliset tietojärjestelmät Lapinleimu, I., Kauppinen, Torvinen, Kone- ja metalliteollisuuden tuotantojärjestelmät Opettajan osoittama materiaali

(TKAP6Z) AUTOMAATIOTEKNIikka 25 op **AUTOMATION TECHNOLOGY**

Opiskelija tutustuu automaatiotekniikan laitteisiin ja komponentteihin sekä automaatiojärjestelmän suunnitteluun teorian ja käytännön harjoitusten avulla.

(TKAP001) Pneumatiikka Pneumatics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee pneumatiikan perusteet ja komponentit sekä osaa soveltaa niitä koneautomaatiolaitteissa ja tuntee huoltoon liittyvät asiat.		

Sisältö:
Paineilman tuottaminen ja siirtäminen
Pneumatiikan piirrosmerkit
Toimilaitteet
Venttiilit
Paineilmajärjestelmän ohjaus
Paineilmajärjestelmien suunnittelu

Toteutus:	Luennot, harjoitukset, laboraatiot
Suoritukset:	Tentti, harjoitustyöt
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee kehittämään pneumatiikan toimia erilaisissa toimintaympäristöissä. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija ymmärtää pneumatiikan merkityksen teollisessa toiminnassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti. Opiskelija tiedostaa pneumatiikan merkityksen teollisessa toiminnassa.
Kirjallisuus:	Ellman, A., Hautanen, J., Järvinen, K., Simpura, A., Pneumatiikka Opettajan osoittama materiaali

(TKAP012) Kappaleenkäsittelylaitteet

Workpiece Handling Equipment

Laajuus: 2 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee automaattisessa tuotannossa sovellettavia laitteita kuten kuljettimet, makasiinit ja annostelulaitteet.

Sisältö: Johdanto
Erilaiset tuotantojärjestelmät
Kuljettimet ja kappaleiden varastointi
Annostelulaitteet, kääntölaitteet, tarraimet ja paletit

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti (arviointi 1-5)(70%), läsnäolo ja harjoitustyöt (30%)

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää asiantuntevasti ja laaja-alaisesti kappaleenkäsittelylaitteiden käsitteitä ja toimintaperiaatteita sekä osaa yhdistää laitteita automaattisessa tuotannossa käytettäväksi kokonaisuuksiksi. Opiskelija osaa valita ja arvioida kriittisesti erilaisia kappaleenkäsittelymenetelmiä, osaa esittää vaihtoehtoisia ratkaisuja ja toimii ryhmän jäsenenä edistäen ryhmän toimintaa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa nimetä ja kuvailla automaattisessa kappaleetavaratuotannossa käytettävien laitteiden perustoiminnot ja käyttää johdonmukaisesti ammattialan käsitteistöä. Opiskelija osaa soveltaa erilaisia kappaleenkäsittelymenetelmiä automaattiseen tuotantoon ja osaa perustella valintansa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa nimetä ja kuvailla automaattisessa kappaleetavaratuotannossa käytettäviä laitteita ja toimii ryhmän jäsenenä muut ryhmän jäsenet huomioiden.

Kirjallisuus: Luentomoniste,
muu materiaali ilmoitetaan opintojakson alussa.**(TKAP013) Robotiikka**

Robotics

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa yleiskuvan nykyaikaisten robottien käyttömahdollisuuksista kappaleetavaratuotannossa ja konepajaympäristössä sekä osaa soveltaa ja ohjelmoida robotteja.

Edeltävä osaaminen: Kappaleenkäsittelylaitteet

Sisältö: Robottitilastoja
Robottien rakenteet
Tarttujat ja työkalut
Robottien anturit
Robottien käyttö ja ohjelmointi
Sovellusesimerkkejä ja oheislaitteita
Robottien liittäminen muihin automaatiojärjestelmiin
Robottijärjestelmien turvallisuus

Toteutus: Luennot, harjoitukset, laboraatiot ja tutustumiskäynnit

Suoritukset: Tentti (arviointi 1-5), laboraatioiden suoritus, läsnäolo ja suoritettu tutustumiskäynti teollisuuteen

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää asiantuntevasti ja laaja-alaisesti robotiikan käsitteitä ja toimintaperiaatteita sekä osaa yhdistää laitteita automaattisessa

tuotannossa käytettäväksi kokonaisuuksiksi. Opiskelija osaa valita ja arvioida kriittisesti erilaisia robotteja automaattiseen tuotantoon, osaa esittää vaihtoehtoisia ratkaisuja ja toimii ryhmän jäsenenä edistäen ryhmän toimintaa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa nimetä ja kuvailla robotiikassa käytettävien laitteiden perustoiminnot ja käyttää johdonmukaisesti ammattialan käsitteistöä. Opiskelija osaa soveltaa erilaisia robotteja automaattiseen tuotantoon ja osaa perustella valintansa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa nimetä ja kuvailla robotiikassa käytettäviä laitteita ja toimii ryhmän jäsenenä muut ryhmän jäsenet huomioiden.

Kirjallisuus: Luentomonisteet,
muu materiaali ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TKAP003) Anturitekniikka
Sensor Technology

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee antureiden merkityksen ja pääasiallisen rakenteen sekä osaa valita ja kytkeä oikean anturin kuhunkin käyttötarkoitukseen.

Sisältö: Antureiden perusteet
Kytkevät asema-anturit
Siirtymän ja kiertymän anturit
Nopeuden mittaus
Kiihtyvyyden ja värinän mittaus
Voiman ja paineen mittaus
Lämpötilan ja virtaaman mittaus
Viivakoodi ja kappaleen tunnistus
Automaation turvatoiminnot
Antureiden liittäminen ohjausjärjestelmään

Toteutus: Luennot, harjoitukset sekä messu- ja tutustumismatkat

Suoritukset: Tentti (arviointi 1-5) (70%) sekä läsnäolo ja harjoitustyöt (30%)

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee kehittämään anturitekniikan toimia erilaisissa toimintaympäristöissä. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija ymmärtää anturitekniikan merkityksen teollisessa toiminnassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti. Opiskelija tiedostaa anturitekniikan merkityksen teollisessa toiminnassa.

Kirjallisuus: Luentomoniste,
ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TKAP004) Ohjausjärjestelmät
Control Systems

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee ohjauslaitteiden merkityksen ja erilaisia automaatiojärjestelmän toteutusperiaatteita, ohjelmoitavien automaatiolaitteiden rakenteita ja ohjelmoinnin periaatteet.

Edeltävä osaaminen: Kappaleenkäsittelylaitteet, anturitekniikka

Sisältö: Ohjauksen perusteet
Kytkeäntäfunctio
Ohjelmoitavat logiikat
Logiikkojen ohjelmointi

Toteutus: Luennot, harjoitukset, laboraatiot ja tutustumiskäynnit

Suoritukset: Tenti (arviointi 1-5) (70 %), läsnäolo ja harjoitustyöt (30 %)

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää asiantuntevasti ja laaja-alaisesti ohjausjärjestelmiin liittyviä käsitteitä ja toimintaperiaatteita sekä osaa yhdistää laitteita automaattisessa tuotannossa käytettäviksi kokonaisuuksiksi. Opiskelija osaa valita ja arvioida kriittisesti erilaisia ohjausjärjestelmien toteutusvaihtoehtoja, osaa esittää vaihtoehtoisia ratkaisuja ja toimii ryhmän jäsenenä edistämällä ryhmän toimintaa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa nimetä ja kuvailla automaattisessa tuotannossa käytettävien ohjausjärjestelmien perustoiminnot ja käyttää johdonmukaisesti ammattialan käsitteistöä. Opiskelija osaa soveltaa erilaisia ohjausjärjestelmien toteutusvaihtoehtoja automaattiseen tuotantoon ja osaa perustella valintansa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa nimetä ja kuvailla erilaisten ohjausjärjestelmien laitteita ja toimii ryhmän jäsenenä muut ryhmän jäsenet huomioiden.

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali, luentomoniste
Airila, Mekatroniikka, Otatieto, julkaisu nro 897, ISBN 951-672-239-3
Ohjaustekniikan perusteet, Festo

(TKAP014) Joustavat valmistusjärjestelmät

Flexible Manufacturing Systems

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa hahmottaa automaattisen tuotannon mahdollisuudet erilaisissa tuotantoympäristöissä, ja ymmärtää tuotannon hallintajärjestelmien toiminnan sekä kokonaisuutena että laitetasolla. Opiskelija osaa yhdistää aiemmin opitut automaatiotekniikan osa-alueet suuremmaksi toimivaksi kokonaisuudeksi, ja pystyy soveltamaan niitä valmistusjärjestelmien suunnittelussa.

Edeltävä osaaminen: Pneumatiikka Kappaleenkäsittelylaitteet ja robotit Anturitekniikka
Ohjausjärjestelmät

Sisältö: Automatisoidun tuotannon periaatteet
Joustavan automaation tasot
FMS:ien tiedonhallinta
Automatisoitujen järjestelmien työturvallisuus
Automatisoidun tuotannon talous

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tenti ja harjoitustyöt

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee kehittämään joustavien valmistusjärjestelmien toimia erilaisissa toimintaympäristöissä. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija ymmärtää joustavien valmistusjärjestelmien merkityksen teollisessa toiminnassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon

mukaisesti. Opiskelija tiedostaa joustavien valmistusjärjestelmien merkityksen teollisessa toiminnassa.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TKAP019) LabView

LabView

Laajuus: 2 op Ajoitus: 2 vsk

Osaamistavoite: Opiskelija oppii LabVIEW-ohjelmointikielen perusteet.

Sisältö: Käyttöliittymä, diagrammi-ikkuna ja työkalupaletti
Rakenteet ja silmukat
Tietotyypit
Taulukoiden käsittely
Merkkijonot ja klusterit
Muuttujat
Tiedostonkäsittely

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Palautettava harjoitustyö

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee kehittämään graafisen ohjelmoinnin toimia erilaissa toimintaympäristöissä. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija ymmärtää graafisen ohjelmoinnin merkityksen teollisessa toiminnassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti. Opiskelija tiedostaa graafisen ohjelmoinnin merkityksen teollisessa toiminnassa.

Kirjallisuus: Opintomoniste

(TKAP007) Projektityöt / laboraatiot, Automaatiotekniikka

Project/Laboratory Work, Automation Technology

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2.- 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa käytännön tuntumaa automaation eri osa-alueisiin ja järjestelmiin, ja harjaantuu näin soveltamaan aiemmin oppimaansa teorian tietoa .

Edeltävä osaaminen: Kappaleiden käsittelylaitteet, Paineilmatekniikka ja Anturitekniikka

Sisältö: Automaatiotekniikan laboraatiot

Toteutus: Opettajan ohjauksessa yrityksille tai oppilaitokselle tehtävät projektityöt/laboraatiot sekä niihin liittyvä tarvittava teorian tuki.

Suoritukset: Annetun työn tekeminen ja työselostus.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee kehittämään automaatiotekniikan toimia erilaissa toimintaympäristöissä. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija ymmärtää

automaatiotekniikan merkityksen teollisessa toiminnassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti. Opiskelija tiedostaa automaatiotekniikan merkityksen teollisessa toiminnassa.

Kirjallisuus: Opiskelija etsii itse projektityön/laboraation aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.

(TKAP016) Projektityöt / laboraatiot, Joustavat valmistusjärjestelmät
Project/Laboratory Work, Flexible Manufacturing Systems

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2.- 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelijat saavat tuntuman joustavien valmistusjärjestelmien käytännön tehtäviin ja oppivat soveltamaan niissä teoretietoa.

Sisältö: Joustavien valmistusjärjestelmien opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tutkimus- ja suunnittelutehtäviä.

Toteutus: Yrityksissä ja oppilaitoksissa suoritettavat projektityöt/laboraatiot sekä niihin liittyen tarvittava teoriatuki.

Suoritukset: Annetun työn tekeminen ja dokumentointi.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee kehittämään joustavien valmistusjärjestelmien toimia erilaisissa toimintaympäristöissä. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija ymmärtää joustavien valmistusjärjestelmien merkityksen teollisessa toiminnassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti. Opiskelija tiedostaa joustavien valmistusjärjestelmien merkityksen teollisessa toiminnassa.

Kirjallisuus: Opiskelija etsii itse projektityön/laboraation aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.

VAIHTOEHTOSET AMMATTIOPINNOT

(TKVA0Z) KAIVANNAISTEKNIikka 15 op
MINING TECHNOLOGY

Opiskelija saa perustiedot kaivosteollisuudesta Suomessa ja globaalisti sekä mineraalisista raaka-aineista ja niiden taloudellisesta, kestävästä ja turvallisesta hyödyntämisestä. Opiskelija tuntee keskeisimmät louhinta- ja rikastusprosessit sekä kaivosalaa säätelevän lainsäädännön ja työturvallisuuden näkökohdat.

(TKVA008) Johdatus kaivannaisteollisuuteen
Introduction to Mining

Laajuus: 1 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa tietoa kaivostoiminnan globaalista kehityksestä. Opiskelija ymmärtää kaivosteollisuuden alueellisen ja yhteiskunnallisen merkityksen sekä osaa arvioida miten erilaiset kaivokset vaikuttavat niitä ympäröiviin yhteisöihin. Opiskelija tuntee kaivostoiminnan elinkaaren malmin etsinnästä tuotantoon ja edelleen kaivoksen

sulkemiseen.

Sisältö:	Kaivostoiminta Suomessa ja maailmalla Kaivostoiminnan yhteiskunnallinen merkitys Kaivoksen vaikutus ympäröivään yhteisöön
Toteutus:	Verkkoluennot. Kajaanin AMK toteuttaa.
Suoritukset:	Tentti
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Kirjallisuus:	Hakapää & Lappalainen, Kaivos- ja louhintatekniikka Opettajan osoittama materiaali

(TKVA009) Kaivosgeologian perusteet

Introduction to Mining Geology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija perehtyy geologian peruskäsitteisiin ja oppii perustiedot tärkeimmistä mineraaleista ja kivilajeista sekä saa perusnäkömyksen mineraalisten raaka-aineiden taloudellisesta hyödynnettävyydestä ja käyttökohteista, turvallinen kiven käsittely huomioiden.		
Sisältö:	Geologiset perusprosessit ja aikakäsitys Suomen kallioperägeologia Mineraalit ja kivilajit Rakennegeologia Malmien synty, malminetsintä Kaivosten malmigeologia		
Toteutus:	Verkkoluennot, harjoitustyöt. Kajaanin AMK toteuttaa.		
Suoritukset:	Tentti, harjoitustyöt		
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		
Kirjallisuus:	Luentomoniste Retkeilijän kiviopas (GTK) Opettajan osoittama materiaali		

(TKVA011) Partikkeli- ja rikastustekniikka

Particle and Beneficiation Engineering

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija perehtyy mineraalitekniikan perusteisiin, rakeisen materiaalin ominaisuuksiin, partikkelitekniikan yksikköprosesseihin sekä prosesseissa käytettäviin laitteistoihin. Opiskelija tuntee rikastusmenetelmien perusteet ja rikastuslaitteistojen rakenteet. Opiskelija tutustuu kiintoaineen erotukseen vesi/kaasu-seoksista.		
Sisältö:	Murskaus, jauhatus ja luokitus Murskaus-jauhatus -piirit Hienonnustekniikan laitteet Vaahdotus Ominaispaino- ja magneettinen erotus		

Kiintoaineen erotus ja suodatus
Laitteistojen kunnossapito

Toteutus: Verkko- ja laboraatiot. Kajaanin AMK toteuttaa.

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija ymmärtää alalla käytettävien laitteiden toimintamekanismit, -periaatteet ja -säädetävät. Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Hyvä (3-4): Opiskelija ymmärtää alalla käytettävien laitteiden perustoimintaperiaatteet. Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa alan yleisimmät laitteet sekä niiden toimintatavat. Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti.

Kirjallisuus: Pihkala, Prosessitekniikka
Opettajan osoittama materiaali

(TKVA010) Louhinta- ja kaivostekniikka Mineral Excavation and Mining Engineering

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee kaivos- ja louhintatekniikan perusteet avolouhoksissa ja maanalaisissa kaivoksissa.

Sisältö: Avo- ja maanalaisen kaivoksen louhinta; poraus ja räjäytys, louheen lastaus, siirto ja murskaus sekä kaivoksen lujitus, vedenpoisto ja tuuletus. Räjäytyslainsäädäntö.

Toteutus: Verkko- ja harjoitustyöt. Lapin AMK toteuttaa.

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyöt.

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Kirjallisuus: Hakapää & Lappalainen, Kaivos- ja louhintatekniikka
Vuolio & Halonen, Räjäytystyöt
Luentomonisteet

(TKVA012) Kaivosalan lainsäädäntö ja työturvallisuus Mining Legislation and Occupational Safety

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee keskeiset kaivosalaa säätelevät lait ja asetukset sekä omaksuu työolosuhteisiin, työmenetelmiin ja koneiden turvalliseen käyttöön liittyvät näkökohdat. Lisäksi hän tietää eri töissä vaadittavat luvat ja tarkastukset.

Sisältö: Kaivoslaki, Valtioneuvoston ja Työ- ja elinkeinoministeriön asetuksia. Työturvallisuuslaki ja -asetus. Terveysturvallisuuslaki ja eräitä Valtioneuvoston päätöksiä. Työpaikan työturvallisuusilmoitukset. Luvanvaraiset työt. Fyysinen ja psyykinen työsuojelu. Työterveydenhuoltojärjestelyt. Esimiehen vastuut ja velvollisuudet. Perehdyttäminen. Työssä viihtyvyys. Työturvallisuusasiakirjat. Vaarojen arviointi. Työyhteisö ja sen vaikutus. Työturvallisuuden taloudelliset vaikutukset.

Toteutus:	Verkkoluennot ja harjoitustyöt. Lapin AMK toteuttaa.
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt.
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Kirjallisuus:	Työturvallisuuskeskus, Kaivosalan työsuojeluopas www.finlex.fi

(TKVY0Z) KAIVOSYMPÄRISTÖT JA RAKENTAMINEN 10 op MINING AND ENVIRONMENT

Opiskelija tuntee kalliorakentamisen erityispiirteet ja -menetelmät. Opiskelija hallitsee kaivosten suunnittelun periaatteet. Opiskelija perehtyy kaivosteollisuuden ympäristökysymyksiin ja tiivisrakentamiseen.

(TKVY001) Kalliorakentaminen Rock Mechanics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee erilaisten kalliotilojen rakennuskohteiden erityispiirteet ja menetelmät, joita infra- ja kaivosrakentamisessa käytetään. Opiskelija tuntee kalliomekaanisen suunnittelun vaiheet sekä kallioerän geotekniset luokitus- ja tutkimusmenetelmät.		
Sisältö:	Kiven fysikaaliset ja mekaaniset ominaisuudet, jännitystila ja sen mittaaminen. Lujuusominaisuudet ja pisyvyys. Laboratorio- ja kenttäkokeet.		
Toteutus:	Verkkoluennot ja harjoitustyöt. Lapin AMK toteuttaa.		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt.		
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		
Kirjallisuus:	Hakapää & Lappalainen, Kaivos- ja louhintatekniikka Vuolio & Halonen, Räjätystyöt Luentomonisteet		

(TKVY002) Kaivossuunnittelu Mine Planning

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee kaivosten yleis- ja tuotannon suunnittelun periaatteet sekä avo- ja maanalaisen kaivoksen tuotantosuunnitelmat. Opiskelija tuntee kaivosten 3D-suunnitteluohjelmistojen tarjoamat mahdollisuudet. Opiskelija tietää rakennus-, teollisuus- ja kaivosmittauksen peruskäsitteistön ja määritelmät. Opiskelija osaa kaivosmittauksen tyypilliset mittaukset. Opiskelija tunnistaa kaivosympäristön mittaustyölle asettamat erityisvaatimukset ja osaa huomioida nämä toiminnassaan.		
Sisältö:	Kaivossuunnittelu, toiminnan- ja tuotannonohjaus. Kaivoksen kannattavuuteen vaikuttavat asiat, saantotappiot ja raakkulaimennus. Mittaustekniikan, geodeettisen laskennan ja kaivosmittauksen perusteet. GIS, kaivoskoordinaatit ja -kartat, mittauslaitteet. Kaivossuunnittelun 3D-mallinnusohjelmistot ja kerätyn mittausdatan hyödyntäminen.		

Toteutus:	Verkkoluennot ja mittausharjoitukset, 3D-mallinnusharjoitukset. Lapin AMK toteuttaa.
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt.
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Kirjallisuus:	Luentomonistheet

(TKVY003) Kaivosten ympäristönsuojelu
Waste Management & Monitoring

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija perehtyy kaivosteollisuuden ympäristökysymyksiin ja käytänteisiin. Opiskelija tuntee tiivisrakentamisen perusteet ja yleisesti käytettävät tiivisrakennemateriaalit.		
Sisältö:	Ympäristölainsäädäntö (Ympäristöviranomaiset, Ympäristölainsäädäntö, YVA, Ympäristölupa); Kaivoksen prosessivesien hallinta, Tiivisrakentaminen (Tiivisrakennemateriaalit, Tiivisrakentamiseen liittyvät määräykset ja ohjeet, Pohjaveden suojaus, Kaatopaikka- ja tiivisrakentaminen, Käytännön esimerkkejä)		
Toteutus:	Verkkoluennot ja harjoitustyöt. Lapin AMK toteuttaa.		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt.		
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		
Kirjallisuus:	Kauppila, Räisänen & Myllyoja, Metallikaivostoiminnan parhaat ympäristökäytännöt Suomen ympäristökeskus, Kaatopaikan tiivistysrakenteet www.finlex.fi		

(TKVR0Z) RIKASTAMON PROSESSIT JA PROSESSITEKNIikka 10 op
BENEFICIATION PLANT PROCESSES AND PROCESS TECHNOLOGY

Opiskelija syventää osaamistaan malmin rikastuksen eri osaprosesseista sekä tutustuu osaprosessien suunnittelun eri vaiheisiin.

(TKVR001) Rikastustekniikan jatkokurssi
Advanced Course in Beneficiation Technology

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija syventää osaamistaan malmin rikastuksen eri osaprosesseista sekä rikastusprosessia edeltävistä prosessivaiheista.		
Edeltävä osaaminen:	Partikkeli- ja rikastustekniikka		
Sisältö:	Erialaisten rikastusmenetelmien toteutustavat eri kaivoksilla Rikastusmenetelmien tehokkuuden parantaminen ja ympäristökuormituksen vähentäminen kestävä kehityksen periaatteita noudattaen		
Toteutus:	Verkkoluennot ja laboraatiot. Kajaanin AMK toteuttaa.		

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija ymmärtää alalla käytettävien yleisimpien rikastamoprosessien toimintamekanismit, -periaatteet ja -säättötavat. Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Hyvä (3-4): Opiskelija ymmärtää alalla käytettävien yleisimpien rikastamoprosessien perustoimintaperiaatteet. Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa yleisimmät rikastusprosessit sekä niiden toimintatavat. Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti.

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali
Napier-Munn & Wills, Wills# Mineral Processing Technology

(TKVR002) Rikastamon suunnittelu
Beneficiation Planning

Laajuus: 6 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tutustuu rikastamon eri prosessien suunnitteluun, mitoitukseen sekä niiden erityispiirteisiin.

Edeltävä osaaminen: Partikkeli- ja rikastustekniikka

Sisältö: Murskaus- ja jauhatuspiirit ja niiden mitoitus
Vaahdotuspiirien suunnittelu ja mitoitus
Erityyppisten malmien vaatimat erityismenetelmät

Toteutus: Verkkoluennot ja -harjoitukset. Kajaanin AMK toteuttaa.

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa soveltaa alan laitekannan ja laitosten suunnittelun periaatteita. Opiskelija osaa suunnitella laajempia laitekokonaisuuksia tarkoituksenmukaisesti erilaisiin kohteisiin. Hyvä (3-4): Opiskelija ymmärtää alan yleisimpien laitteiden suunnitteluperiaatteet. Opiskelija osaa suunnitella laajempia laitekokonaisuuksia annetun toimeksiannon mukaisesti. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa alan yleisimpien laitteiden suunnitteluperiaatteet sekä osaa toimia yksittäisissä suunnittelutehtävissä toimeksiannon mukaisesti.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TKVO0Z) ENERGIA JA KUNNOSSAPITO 10 op
MINE ENERGY AND MAINTENANCE

Opiskelija saa yleiskäsityksen kaivoksen kunnossapidon toteutuksesta ja käytännönläheisen mallin siihen liittyviin toimiin. Opiskelija osaa kaivoksen sähköistyksen ja automaation toteutuksen yleisellä tasolla.

(TKVO001) Kunnossapito kaivannaisalalla
Maintenance in Mining

Laajuus: 7 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Kurssin tavoitteena on saada yleiskäsitys kaivoksen kunnossapidon toteutuksesta.

Tavoitteena on, että opiskelija tuntee kaivoksen prosessilaitteiden erilaiset vikaantumistavat, tunnistaa operatiivisen toiminnan eri strategiset lähestymistavat, tunnistaa kunnossapidon merkityksen kaivoksen talouteen sekä tuntee perusteet työskennellä turvallisesti eri työtehtävissä. Opiskelija saa käytännönläheisen mallin kaivosalan kunnossapitotoimiin.

Sisältö:	Kunnossapidon perusteet Tuotanto-omaisuuden hallinnan perusteet Kunnossapidon talouden perusteet Prosessin laitteiden kriittisyyden arvioinnin perusteet Erilaisten laitteiden vikaantumismallit RCM-perusteet Kurssi sisältää työelämäläheisen projektityön
Toteutus:	Verkkoluennot. Lapin AMK toteuttaa.
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Kirjallisuus:	Luentomonistheet, eri yritysten ja yhteisöjen www-sivut. Kuntoon perustuva kunnossapito #kirja; Promaint.

(TKVO002) Sähköistys ja laiteautomaatio kaivannaisalalla
Electricity and Automation in Mining

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Kurssin jälkeen opiskelija osaa kaivoksen sähköistyksen ja automaation toteutuksen yleisellä tasolla, jotta hän voi työskennellä kaivoksessa turvallisesti eri työtehtävissä.		
Sisältö:	Kaivoksen sähköenergian hankinta ja liityntäteho Sähköverkon rakenne ja tekniset perusteet maanalaisessa kaivoksessa ja avolouhoksessa Sähkölaitteita koskevat määräykset ja sähköturvallisuus Viestintä ja tiedonsiirto Automaation toteutus Turvallisuusnäkökohdat laitevalinnoissa		
Toteutus:	Verkkoluennot. Lapin AMK toteuttaa.		
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		
Kirjallisuus:	Luentomonistheet, eri yritysten ja yhteisöjen www-sivut		

(TKVK0Z) KONEENSUUNNITTELU 15 op
MECHANICAL PLANNING

Opiskelija hallitsee järjestelmällisen koneensuunnittelun metodeja ja pystyy suunnittelemaan uusia konstruktioita. Hän kykenee analysoimaan ja optimoimaan eri rakenneratkaisuja käyttäen hyväkseen simulointi- ja muita laskentaohjelmia.

(TKVK001) Koneensuunnitteluoppi
The Principles of Mechanical Planning

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää järjestelmällisen koneensuunnittelun metodeja sekä taloudellisten näkökohtien merkityksen koneensuunnittelussa		
Sisältö:	Järjestelmällinen koneensuunnittelu Tuotteen suunnittelu joustavaa ja taloudellista tuotantoa silmällä pitäen Modulaarisen tuetekonseptin suunnittelu Luotettavuuden ja turvallisuuden huomioon ottaminen		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee valitsemaan kuhunkin tilanteeseen parhaimman mahdollisen ja saatavilla olevan rakenneratkaisun. Opiskelija kykenee kehittämään systemaattisia menetelmiä ja suunnitteluohjeita, joilla suunnitteluryhmä voi tuottaa optimaalisia ratkaisuja kustannustehokkaasti. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa arvioida menetelmien soveltuvuutta erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija osaa soveltaa koneensuunnittelun menetelmiä optimaalisten rakenneratkaisujen saavuttamiseksi. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija ymmärtää järjestelmällisen koneensuunnittelun menetelmiä ja tiedostaa taloudellisten näkökohtien merkityksen koneensuunnittelussa.		
Kirjallisuus:	Airila M., et al, Koneenosien suunnittelu Pahl., Koneensuunnittelu Valtanen, E., Tekniikan taulukkokirja		

(TKVK002) Värähtelymekaniikka
Vibration Mechanics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää värähtelyilmiöitä. Opiskelija osaa analysoida värähtelyn suuruutta, osaa suunnittelumenetelmiä värähtelyjen hallitsemiseksi sekä osaa mitata värähtelyjä		
Sisältö:	Värähtelevän systeemin osat Yhden vapausasteen ominaisvärähtely Yhden vapausasteen harmoninen pakkovärähtely Yhden vapausasteen yleinen pakotettu liike. Tutustuminen koneiden värähtelyyn käytännössä itseopiskeluohjelman (iLearnVibration) avulla.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitustehtävät		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee valitsemaan kuhunkin tilanteeseen parhaimman mahdollisen ja saatavilla olevan rakenneratkaisun ottaen huomioon värähtelyilmiöt. Opiskelija kykenee analysoimaan värähtelyilmiöitä ja kehittämään systemaattisia menetelmiä ja suunnitteluohjeita värähtelyongelmien välttämiseksi. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa arvioida menetelmien soveltuvuutta erilaisissa tehtävissä ja toimintaympäristöissä. Opiskelija osaa soveltaa värähtelymekaniikan laskentamenetelmiä optimaalisten rakenneratkaisujen saavuttamiseksi. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija ymmärtää värähtelyilmiöitä ja tiedostaa niiden merkityksen koneensuunnittelussa sekä tuntee menetelmiä värähtelyjen hallitsemiseksi.		

Kirjallisuus: Ilmoitetaan luentojen alussa.
Valtanen, E., Tekniikan taulukkokirja

(TKVK006) FEM-laskenta

FEM Analysis

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija perehtyy elementtimenetelmän perusteisiin ja fem-laskentaan sovellusohjelmien avulla.

Edeltävä osaaminen: Lujuusoppi

Sisältö: Elementtimenetelmän perusteet. Fem-laskennan vaiheet. Harjoitukset.

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Harjoitustyöt

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee valitsemaan kuhunkin tilanteeseen parhaiten sopivat laskentaparametrit. Opiskelija kykenee itsenäisesti analysoimaan ja simuloimaan rakenteita ja kehittämään systemaattisia menetelmiä ja laskentaohjeita FEM-laskennan suorittamiseksi. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa arvioida menetelmien soveltuvuutta erilaisissa tehtävissä ja toimintaympäristöissä. Opiskelija osaa soveltaa FEM- laskentamenetelmiä optimaalisten rakenneratkaisujen saavuttamiseksi. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee elementtimenetelmän perusteet ja osaa käyttää laskentaohjelmistoja yksinkertaisten rakenteiden analysoimiseksi. Opiskelija tiedostaa ohjelmistojen rajoitukset ja osaa verifioida niillä saatuja tuloksia.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Valtanen, E., Tekniikan taulukkokirja

(TKVK004) Tuotekehitys

Product Development

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija perehtyy tuotekehityksen asemaan teollisessa toiminnassa ja tuntee tuotekehitysprojektin eri vaiheet.

Sisältö: Asiakastarpeen tunnistaminen. Luovan työn tekniikoiden soveltaminen tuotekehityksessä.
Tuotteen spesifointi, luonnostelu, dokumentointi ja viimeistely.

Toteutus: Luennot, harjoitukset, projektityö.

Suoritukset: Tentti ja projektityö

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee itsenäisesti viemään kehitysprojektin ideasta kaupalliseksi tuoteaihioksi. Opiskelija kykenee kehittämään systemaattisia menetelmiä ja toimintaohjeita, joilla suunnitteluryhmä voi tuottaa optimaalisia ratkaisuja kustannustehokkaasti. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä tuntee

tuotekehitysprosessin vaiheet. Opiskelija osaa soveltaa tuotekehityksen menetelmiä kehitysprosessin eri vaiheissa ja pystyy suunnitteluryhmän jäsenenä suoriutumaan prosessissa tarvittavista työtehtävistä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija ymmärtää järjestelmällisen tuotekehityksen merkityksen teollisessa liiketoiminnassa.

Kirjallisuus: Välimaa, et al, Tuotekehitys. Asiakastarpeesta tuotteeksi.
Valtanen, E., Tekniikan taulukkokirja

(TKVK005) Koneensuunnittelun projektityöt

Mechanical Planning Project Work

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tutustuu koneensuunnittelun käytännön tehtäviin ja oppii soveltamaan niissä teoretietoa

Edeltävä osaaminen: Tuotekehitys

Sisältö: Käytännönläheisiä tutkimus-, kehittämis- ja suunnittelutehtäviä

Toteutus: Projektityö yritysten kanssa

Suoritukset: Projektityön tekeminen ja raportointi

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee itsenäisesti viemään kehitysprojektin ideasta kaupalliseksi tuoteaihioksi. Opiskelija kykenee kehittämään systemaattisia menetelmiä ja toimintaohjeita, joilla suunnitteluryhmä voi tuottaa optimaalisia ratkaisuja kustannustehokkaasti. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti. Projektiryhmän jäsenenä opiskelija suoriutuu hänelle annetuista tehtävistä hyvin, auttaa ja ohjaa ryhmän muita jäseniä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tutustuu koneensuunnittelun käytännön tehtäviin ja oppii soveltamaan niissä teoretietoa. Projektiryhmän jäsenenä opiskelija suoriutuu hänelle annetuista tehtävistä tyydyttävästi. Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti.

Kirjallisuus: Projektityön aihealueeseen kuuluva lähdeaineisto.
Valtanen, E., Tekniikan taulukkokirja

(TKVP0Z) KUNNOSSAPITO 15 op

MAINTENANCE

Opiskelija ymmärtää kunnossapidon merkityksen tuotantolaitoksen kannattavuuden parantamisessa. Hän hallitsee yleisiä teollisuudessa tarvittavia kunnossapidon ja käyttövarmuuden hallinnan työkaluja ja menetelmiä sekä kykenee hyödyntämään niitä käytännössä.

(TKVP001) Tuotantojärjestelmien kunnossapito

Maintenance of Production Systems

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Kunnossapidon käsitteiden syventäminen sekä erikoistekniikoiden oppiminen laitteistojen ja rakenteiden toiminnan varmistamiseksi sekä mahdollisimman pitkän taloudellisen käyttöiän saavuttamiseksi

Edeltävä osaaminen: Kunnossapidon perusteet

Sisältö:	Tuotantolaitoksen kunnossapitotoiminnot Korroosionesto, yleinen korrosio Pintakäsittelyt Voitelu Pyörivät laitteet Värähtelymittaukset Korrosio elektroniikassa ESD Luotettavuuskeskeinen kunnossapito (RCM)
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyö
Arviointi:	Kiitettävä (5): Käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee kehittämään kunnossapidon toimia erilaisissa toimintaympäristöissä. Hyvä (3-4): Käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija pystyy analysoimaan teknisten järjestelmien toimintaa kunnossapidon näkökulmasta. Tyydyttävä (1-2): Käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti. Opiskelija tiedostaa kunnossapidon merkityksen teollisessa toiminnassa ja tuntee erikoistekniikoita laitoksen toiminnan varmistamiseksi ja pitkän käyttöiän saavuttamiseksi.
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TKVP002) Energiatekniikka
Energy Technology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu lämpötekniikan perusteisiin, energialähteisiin, energian tuotantoon ja hyväksikäyttöön sekä energian säästöön.		

Edeltävä osaaminen: Kunnossapidon perusteet

Sisältö:	Lämmönsiirto. Energiavarat. Energian tuottaminen. Energian järkevä käyttö.
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Tentit ja harjoitustyöt
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija ymmärtää monipuolisesti energiansiirtoketjun kokonaistoiminnan, ja miten energiaa voidaan käyttää järkevästi. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa suorittaa lämmönsiirtolaskelmia, ja ymmärtää niihin perustuvat käytännön toimenpiteet ja tekniset ratkaisut. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee lämmönsiirron periaatteet sekä omaa käsityksen maapallon energiavaroista. Opiskelija tietää miten sähköenergian tuotantoprosessi toimii.
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali Valtanen, E., Tekniikan taulukkokirja

(TKVP003) Teollisuusputkistot
Industrial Pipelines

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu putkistosuunnittelun perusteisiin, osaa valita ja mitoittaa putkistossa tarvittavia komponentteja sekä ymmärtää putkistojärjestelmiin liittyvät viranomaismenettelyt.		
Edeltävä osaaminen:	Kunnossapidon perusteet.		
Sisältö:	Putkikaaviot ja -piirustukset. Virtaustekniikan perusteet. Pumput ja putkiston varusteet. Putkistojen esivalmistus ja asennus. Tarkastukset ja viranomaismääräykset.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentit ja harjotustyöt		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa suunnitella putkistojärjestelmän tarpeellisine kannakoiteineen sekä valita siihen sopivat komponentit ja pumput. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa piirtää putki-isometrejä sekä tehdä virtausteknisiä laskelmia putkikokojen määrittelemiseksi. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa tulkita putkipiirustuksia ja tuntee putkiston yleisimmät komponentit sekä pumppujen toimintaperiaatteet. Opiskelija on tietoinen paineastoihin liittyvistä viranomaiskäytännöistä.		
Kirjallisuus:	Kesti, M., Teollisuusputkistot Opettajan osoittama materiaali		

(TKVP004) Tekninen diagnostiikka Technical Diagnostics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija perehtyy vikojen ja kunnonvalvonnan diagnostiikkaan.		
Edeltävä osaaminen:	Kunnossapidon perusteet		
Sisältö:	Kunnonvalvonnan tekniset menetelmät. Vikojen syntyminen. Käytännön mittauksia ja laboraatioita.		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset ja laboratoriotyöt		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitukset		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija hallitsee teknisen diagnosoinnin periaatteet sekä ammattialansa yleisimpiä teknisen diagnostiikan menetelmiä. Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Hyvä (3-4): Opiskelija ymmärtää teknisen diagnosoinnin periaatteet sekä ammattialansa yleisimmät teknisen diagnostiikan menetelmät. Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tietää teknisen diagnosoinnin periaatteet sekä osaa kuvailla ammattialansa yleisimmät teknisen diagnostiikan menetelmät. Opiskelija osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		

(TKVP005) Kunnossapidon projektityöt Maintenance Project Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu kunnossapidon käytännön tehtäviin ja oppivat soveltamaan niissä teorian tietoa		
Edeltävä osaaminen:	Kunnossapidon perusteet		
Sisältö:	Käytännönläheisiä tutkimus-, kehittämis ja suunnittelutehtäviä		
Toteutus:	Projektityö yritysten tai muiden yhteistyökumppanien kanssa.		
Suoritukset:	Projektityön tekeminen, raportointi ja mahdollinen seminaari. Opinnot suoritetaan TK-opintoina.		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee itsenäisesti viemään kehittämään kunnossapidon toimintatapoja ja menetelmiä. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti. Projektiryhmän jäsenenä opiskelija suoriutuu hänelle annetuista tehtävistä hyvin, auttaa ja ohjaa ryhmän muita jäseniä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tutustuu kunnossapidon käytännön tehtäviin ja oppii soveltamaan niissä teorian tietoa. Projektiryhmän jäsenenä opiskelija suoriutuu hänelle annetuista tehtävistä tyydyttävästi. Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti.		
Kirjallisuus:	Projektityön aihealueeseen kuuluva lähdeaineisto		

(TKVN0Z) NUMEERISESTI OHJATTU TUOTANTO 15 op NC PRODUCTION

Opiskelija osaa soveltaa tuotannossa erilaisia numeerisesti ohjattuja koneita osana tietotekniikan ohjaamaa automaattista valmistusjärjestelmää.

(TKVN006) NC-kappaleiden työsuunnittelu NC Piece Work Planning

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija kykenee toimimaan koneistamon työnjohtajana ja saa valmiuksia NC-kappaleiden työsuunnitteluun ja tuotannon johtamiseen.		
Edeltävä osaaminen:	NC-tekniikan perusteet ja tietokoneavusteisen NC-ohjelmoinnin perusteet.		
Sisältö:	NC-kappaleiden suunnittelu NC-kappaleiden kiinnittäminen NC-kappaleiden vaiheistus Uudet NC-koneet Ryhmäteknologia		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti (arviointi 0-5) 50 % sekä harjoitustyöt (arviointi 0-5) 50 %		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija toimii kehittävästi ja asiakaslähtöisesti tuotannon johtamisen eri tehtävissä sekä kykenee suunnittelemaan ja johtamaan NC-kappaleiden tuotantoa taloudelliset lähtökohdat huomioiden. Hyvä (3-4): Opiskelija toimii perustellusti tuotannon suunnittelun ja johtamisen eri tehtävissä sekä kykenee tekemään tarkoituksenmukaisia valintoja toimintaympäristössä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa suunnitella opastetusti tai ryhmän jäsenenä		

NC-kappaleiden tuotantoa, valita työkalut ja työstöarvot sekä suunnitella kappaleiden kiinnittämistä.

Kirjallisuus: Pikkarainen, E., Mustonen, M., Numeerisesti ohjatut työstökoneet
Muu alan kirjallisuus

(TKVN011) 3D-mallinnus jatkokurssi

3D Modelling Continuation Course

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelijalle muodostuu laaja-alainen käsitys 3D CAD-ohjelmiston käytöstä suunnittelutehtävissä

Edeltävä osaaminen: 3D -mallinnus

Sisältö: Käyttöliittymä
Osamallinnus
Piirustusten luonti 3D-mallista
Kokoonpanopiirustukset, -rajoitteet, adaptiivisuus ja törmäystarkastelut
Kokoonpanoanimaatiot
Parametrisuus, tuoteperhe
Ohutlevy suunnittelu

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Näyttökoe ja harjoitustyöt

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Kirjallisuus: Opetusmoniste

(TKVN003) Integroitu tuotantojärjestelmä

The Integrated Production System

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee integroidun tuotannon käsitteet ja toiminnot sekä osaa soveltaa sekä suunnitella integroitujen tuotantojärjestelmien osa-alueita

Edeltävä osaaminen: NC -tekniikan perusteet ja 3D -mallinnus

Sisältö: CAM ja CIM
CIM käytännössä
Robottien ohjelmointi ja käyttö

Toteutus: Luennot, tutustumiskäynnit sekä tiimityöskentely

Suoritukset: Tentti (arviointi 1-5) (50 %) sekä harjoitustyö ja siihen osallistuminen (arviointi 1-5)

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija toimii kehittävästi, vastuullisesti ja asiakaslähtöisesti integroidun tuotannon ideoinnissa ja suunnittelussa sekä ymmärtää kunkin osa-alueen taloudelliset lähtökohdat. Hyvä (3 - 4): Opiskelija osaa ideoida ja suunnitella ryhmän jäsenenä integroituja tuotantojärjestelmiä ja selostaa niiden toiminnot. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa Integroidun tuotantojärjestelmän perustermit ja toiminnot sekä osaa kuvailla erilaisten osa-alueiden toimintoja.

Kirjallisuus: Pikkarainen, E., Integroitu tuotantolaitos

Opettajan osoittama materiaali

(TKVN004) Ohutlevykappaleiden tuotanto
Sheet Metal Piece Production

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee ohutlevykappaleiden ominaisuudet ja tuotantomahdollisuudet. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa nykyaikaisia levykappaleiden tuotantomenetelmiä.

Edeltävä osaaminen: NC -tekniikan perusteet ja 3D -mallinnus

Sisältö: Ohutlevykappaleet ja niiden suunnittelu
Ohutlevykappaleiden perinteiset tuotantomenetelmät
Ohutlevykappaleiden nykyaikaiset tuotantomenetelmät
Sijoitteluohjelmat
Levytyökeskus ja sen rakenne
Laser- ja vesileikkaus

Toteutus: Luenneot, tutustumiskäynnit ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti (arviointi 1-5) 50 % sekä harjoitustyöt ja tutustumiskäynnit 50 %.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää asiantuntevasti ja laaja-alaisesti ohutlevykappaleiden tuotannon käsitteitä ja toimintaperiaatteita sekä osaa yhdistää laitteita automaattisessa tuotannossa käytettäväksi kokonaisuuksiksi. Opiskelija osaa valita ja arvioida kriittisesti erilaisia ohutlevykappaleiden tuotantomenetelmiä, osaa esittää vaihtoehtoisia ratkaisuja ja toimii ryhmän jäsenenä edistäen ryhmän toimintaa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa nimetä ja kuvailla ohutlevykappaleiden tuotannossa käytettävien laitteiden perustoiminnot ja käyttää johdonmukaisesti ammattialan käsitteistöä. Opiskelija osaa soveltaa erilaisia ohutlevykappaleiden tuotantomenetelmiä ja osaa perustella valintansa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa nimetä ja kuvailla ohutlevykappaleiden tuotannossa käytettäviä laitteita ja toimii ryhmän jäsenenä muut ryhmän jäsenet huomioiden.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Opintomoniste

(TKVN005) NC-tuotannon projektityöt
NC Production Project Work

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. tai 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa käytännön tuntumaa numeerisesti ohjattujen työstökoneiden käytöstä sekä tutustuu tuotannossa vastaantuleviin ongelmiin ja harjaantuu soveltamaan aiemmin oppimaansa teoriatietoa.

Edeltävä osaaminen: 3D -mallinnus, NC -tekniikan perusteet, Tietokoneavusteinen NC -ohjelmointi ja Integroitu tuotantolaitos

Sisältö: Numeerisesti ohjatun tuotannon opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tutkimus- ja/tai valmistustehtäviä.

Toteutus: Opettajan ohjauksessa yrityksille tai oppilaitokselle tehtävät projektityöt sekä niihin liittyvä tarvittava teorialatki.

Suoritukset: Annetun työn tekeminen sekä sen dokumentointi ja mahdollinen esittely.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija toimii omatoimisesti, kehittävästi, perustellusti ja asiakaslähtöisesti sekä taloudelliset lähtökohdat huomioiden numeerisesti ohjattuja koneita käyttäessään, mallintaessaan koneistettavia kappaleita, suunnitellessaan kiinnityksiä, valitessaan työkaluja sekä laatiessaan NC-ohjelmia. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa perustellusti ja luotettavasti käyttää numeerisesti ohjattuja koneita, mallintaa koneistettavia kappaleita, suunnitella kiinnityksiä, valita työkaluja sekä laatia NC-ohjelmia. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa käyttää luotettavasti numeerisesti ohjattuja koneita, mallintaa koneistettavia kappaleita, suunnitella kiinnityksiä, valita työkaluja sekä laatia NC-ohjelmia.

Kirjallisuus: Opiskelija etsii itse projektityön aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.

(TKVJ0Z) TUOTANNON JOHTAMINEN 15 op **PRODUCTION LEADERSHIP**

Opiskelija tutustuu yritystoimintaan ja -johtamiseen, toiminnanohjauksen menetelmiin ja tuotantotoiminnan prosesseihin. Opiskelija syventää tereettista osaamistaan yritykselle tai oppilaitokselle tehtävän projektityön avulla.

(TKVJ001) Yrityksen toiminta ja johtaminen Company Operations and Leadership

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää yrityksen toimintaan ja tuotteisiin liittyvän strategian sekä tuotantoprosessien vaiheet.

Sisältö: Yrityksen toimintaympäristö ja sen muutokset
Tuotteen elinkaari ja kustannusrakenne
Ideasta tuotteeksi (tekniikat ja analyysit)
Tuotantomuodot ja tietojärjestelmät
Testaus ja laatu
Patentointi ja rahoitus
Toimittajat ja alihankinta

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tenti ja harjoitustyö

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee kehittämään yrityksen johtamisen toimia erilaisissa toimintaympäristöissä. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija ymmärtää yrityksen johtamisen merkityksen teollisessa toiminnassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti. Opiskelija tiedostaa yrityksen johtamisen merkityksen teollisessa toiminnassa.

Kirjallisuus: Karjalainen, E., Quality Function Deployment
Opettajan osoittama materiaali

(TKVJ002) Toiminnanohjauksen menetelmät Operation Supervision Methods

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu eri toiminnanohjausmenetelmiin ja niiden ominaispiirteisiin sekä oppii hyödyntämään niiden periaatteita erilaisissa käytännön tilanteissa ja ympäristöissä. Opiskelija hahmottaa eri menetelmien ja käytänteiden mahdollisuudet johtamisen ja taloudellisuuden näkökulmasta.
Sisältö:	Perusmenetelmät Toiminnanohjaus ja organisaatio Liiketoimintaverkot ja ulkoistaminen Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta Toiminnanohjausjärjestelmä käytännössä
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Tentti, harjoitustyöt
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija hallitsee suunnitteluohjelmiston monipuolisena työkaluna eri tuotantotilanteiden vaihtoehtojen simuloinnissa ja pystyy sen perusteella tekemään mahdollisimman tehokkaan tuotantosuunnitelman valmistusta varten. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa valita tarkoituksenmukaisen toiminnanohjausmenetelmän eri tuotantotilanteisiin sekä pystyy käyttämään suunnitteluohjelmistoa valmistuksen ohjeistukseen. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee eri toiminnanohjausmenetelmät ja niiden peruseriaatteet sekä osaa käyttää suunnitteluohjelmiston perustoimintoja.
Kirjallisuus:	Karjalainen, J. et al, Kehittyvä toiminanohjaus Möller, K. et al, Tulevaisuutena liiketoimintaverkot Karjalainen, J. et al, Tuotannollinen ulkoistaminen Opettajan osoittama materiaali.

(TKVJ003) Tuotantoprosessit ja logistiikka
Manufacturing Process's and Logistics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija oppii ymmärtämään tuotantotoiminnan prosesseina sekä omaksuu prosessiajattelun ja prosessijohtamisen periaatteet. Hän harjaantuu myös prosessien mallintamiseen käytännön tilanteita varten. Opiskelija hahmottaa tuotantoprosesseihin liittyvän logistisen ketjun ja oppii sen hallintaan liittyviä ohjaus- ja tehostamismahdollisuuksia.		
Sisältö:	Prosessijohtaminen Prosessien mallintaminen Teollisen tuotannon logistiikka Logistiikan ohjaus Logistiikan tehokkuus ja teknologiat Logistiikkatoimintojen organisointi		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentit, harjoitukset		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija osaa hyödyntää käytettävissä olevia menetelmiä päätöksenteossa ja toiminnan tehostamisessa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa kuvata prosesseja kaavioiden avulla sekä ymmärtää prosessijohtamisen periaatteet. Opiskelija osaa tehdä yrityksen materiaalihallintoon liittyviä laskelmia. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija ymmärtää tuotannon prosessinomaisen luonteen ja osaa prosessien kuvaamisen periaatteet sekä ymmärtää logistiikkakäsitteen kokonaisvaltaisesti.		
Kirjallisuus:	Karrus, K., Logistiikka		

Opettajan osoittama materiaali

(TKVJ004) Tuotteistaminen ja tuotannollistaminen

Commodification and Production

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää tuotteistamisen ja tuotannollistamisen merkityksen menestyvässä liiketoiminnassa sekä perehtyy aiheeseen harjoitusten ja esimerkkien avulla.		
Sisältö:	Asiakkaan tarpeiden tunnistaminen. Tuotteen kehittäminen. Tuotteen elinkaari. Tuotannon järjestäminen ja tuotteen saattaminen asiakkaan ulottuville. Valmistus- ja asennusmyötäinen suunnittelu.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitukset		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee itsenäisesti viemään kehitysprojektin ideasta kaupalliseksi tuoteaihioksi. Opiskelija kykenee kehittämään systemaattisia menetelmiä ja toimintaohjeita, joilla suunnitteluryhmä voi tuottaa optimaalisia ratkaisuja kustannustehokkaasti Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä tuntee tuotteistamisen vaiheet. Opiskelija osaa soveltaa tuotteistamisen menetelmiä kehitysprosessin eri vaiheissa ja pystyy suunnitteluryhmän jäsenenä suoriutumaan prosessissa tarvittavista työtehtävistä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija ymmärtää järjestelmällisen tuotteistamisen merkityksen teollisessa liiketoiminnassa.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa. Valtanen, E., Tekniikan taulukkokirja		

(TKVJ005) Tuotannon johtamisen projektityöt

Production Leadership Project Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa käytännön tuntumaa tuotannon johtamiseen ja hallintaan sekä siinä vastaantuleviin ongelmiin, ja harjaantuu soveltamaan aiemmin oppimaansa teoriatietoa.		
Sisältö:	Tuotannon johtamisen opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tutkimus- ja/tai suunnittelutehtäviä.		
Toteutus:	Opettajan ohjauksessa yrityksille tai oppilaitokselle tehtävät projektityöt sekä niihin liittyvä tarvittava teoriatuki.		
Suoritukset:	Sovitun työn tekeminen sekä sen dokumentointi ja esittely.		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Opiskelija kykenee kehittämään kunnossapidontuotannon johtamisen toimintaympäristöissä. Hyvä (3-4): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Opiskelija ymmärtää tuotannon johtamisen merkityksen teollisessa toiminnassa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä		

tehtävissä toimeksiannon mukaisesti. Opiskelija tiedostaa tuotannon johtamisen merkityksen teollisessa toiminnassa.

Kirjallisuus: Opiskelija etsii itse projektityön aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.

(TKVV0Z) VIRTUAALITUOTANTO 15 op **VIRTUAL PRODUCTION**

Virtuaalituotannon opintokokonaisuudessa tutustutaan digitaalisen valmistuksen tarjoamiin mahdollisuuksiin tehostaa ja kehittää tuotantoa ja tuotantojärjestelmiä. Tämä tapahtuu erilaisten simulointiohjelmistojen avulla, joilla tuotantoa mallinnetaan, analysoidaan ja vertaillaan vaihtoehtoja optimaalisen tuloksen aikaansaamiseksi.

(TKVV001) Tuotannon virtuaalimallinnus Virtual Modelling of Production

Laajuus: 6 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija perehtyy tietokonehallinnuksen mahdollisuuksiin tuotantojärjestelmien suunnittelussa sekä oppii työskentelyn perustekniikat käytännön tilanteita varten.

Sisältö: Mallinnuksen käsitteet ja periaatteet
Virtuaalituotannon osat ja laitteet
Työntekijöiden käyttö mallissa
Kappaleenkäsittely- ja kuljetinlaitteet
Virtuaalimallin kinematiikka
Mallin toiminnan analysointi

Toteutus: Luennot ja pienryhmätyöskentely

Suoritukset: Näyttökoe

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa käyttää monipuolisesti simulointia tuotannon taloudellisuustarkasteiluissa sekä ymmärtää simuloinnin mahdollisuudet tuottavuuden kehittämistyökaluna. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa hyödyntää sekä työntekijöiden mallintamista että malleihin liittyviä kuljetinjärjestelmiä erilaisissa vaihtoehtotarkasteiluissa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee mallintamisen peruskäsitteet ja osaa käyttää valmiita elementtejä yksinkertaisen järjestelmän mallintamiseen.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Quest Tutorials

(TKVV002) Robotit virtuaalituotannossa Robots in Manufacturing

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa tehdä robottiaseman virtuaalimallin ja käyttää sitä robottisovelluksen ohjelmointiin ja simulointiin.

Edeltävä osaaminen: Kappaleenkäsittelylaitteet, robotiikka, tietokoneavusteisen NC-ohjelmoinnin perusteet, 3D-mallinnus.

Sisältö: Robottiaseman virtuaalimallin rakentaminen
Virtuaalimallin liittäminen tuotantojärjestelmään

ABB IRB 140 -robotti ja IRC5-ohjaus
 Robotin liikkeiden ja signaalien ohjelmointi virtuaalimallissa
 Kappaleenkäsittelyoperaatioiden simulointi ja ajaminen robotilla
 Jyrsintätyöstöratojen simulointi ja ajaminen robotilla

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Harjoitustyöt

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää asiantuntevasti ja laaja-alaisesti virtuaalituotannossa käytettäviä robotiikkaan ja robottien off-line -ohjelmointiin liittyviä käsitteitä ja toimintaperiaatteita sekä osaa yhdistää virtuaalimallissa laitteita kokonaisuuksiksi. Opiskelija osaa esittää, valita ja arvioida vaihtoehtoisia ratkaisuja ja toimii ryhmän jäsenenä edistäen ryhmän toimintaa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa käyttää virtuaalimallia robottisovelluksen ohjelmointiin ja simulointiin sekä pystyy johdonmukaisesti käyttämään virtuaalituotannon käsitteistöä. Opiskelija osaa liittää virtuaalimallin tuotantojärjestelmään, osaa soveltaa virtuaalista tuotantoa automaattiseen tuotantoon ja osaa perustella valintansa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa rakentaa virtuaalisen robottisolun, osaa nimetä ja kuvailla virtuaalituotannossa käytettäviä robotiikkaan ja robottien off-line -ohjelmointiin liittyviä termejä sekä toimii ryhmän jäsenenä muut ryhmän jäsenet huomioiden.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TKVV005) 3D-mallinnus jatkokurssi
 3D Modelling Continuation Course

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Osaamistavoite: Opiskelija osaa käyttää laaja-alaisesti CADin 3D #sovelluksia sekä tuntee tuotteen 3D-mallin merkityksen nykyaikaisessa tietokonetuotannossa lujuustarkasteluissa, NC-ohjelmoinnissa ja robotiikassa sekä laadunvarmistuksessa. Edelleen opiskelija tuntee suunnittelutiedon ja versiohallinnan sekä osaa luoda kevyitä, nopeasti toimivia malleja tuotantolaitteista tuotannon simulointia varten.

Edeltävä osaaminen: 3D -mallinnus

Sisältö: Käyttöliittymä
 Osamallinnus
 Piirustusten luonti 3D-mallista
 Kokoonpanopiirustukset, -rajoitteet, adaptiivisuus ja törmäystarkastelut
 Kokoonpanoanimaatiot
 Parametrisuus, tuoteperhe
 Ohutlevysuunnittelu

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Näyttökoe ja harjoitustyöt

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa hyvin tuotesuunnittelun perustermit ja työnkulun. Opiskelija osaa toimia itsenäisesti sekä vastuuta ottaen oman ryhmän ja tuotteen mallin toiminnasta. Opiskelija osaa mallintaa myös vaikeita tuotteita ja simuloida niiden toimintaa. Toimii luotettavasti ja kekseliäästi taloudelliset seikat huomioiden. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa hyvin nykyaikaisen tuotesuunnittelun perustermit ja työnkulun. Opiskelija osaa luoda itsenäisesti tuotteiden 3D-malleja sekä hallita suunnittelutietoa. Edelleen osaa itsenäisesti ja luotettavasti suorittaa erilaisia analyyseja 3D-malliin perustuen. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa tuotesuunnittelun perustermit ja työnkulun. Opiskelija osaa luoda opastettuna tai ryhmän jäsenenä tuotteiden 3D-malleja ja hallita niiden eri versioita. Edelleen osaa

suorittaa erilaisia analyyseja 3D-malliin perustuen.

Kirjallisuus: Opetusmoniste

(TKVV004) Virtuaalituotannon projektityöt

Virtual Production Project Work

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija mallintaa tuotantoympäristön mahdollisimman realistisesti. Hän harjaantuu hahmottamaan erilaisia tuotantotilanteita sekä löytämään virtuaalimallin avulla kehityskohteita tuotannon tehostamiseksi.

Sisältö: Projektityön hankkiminen
Järjestelmän mallintaminen
Mallin analysointi
Kehityssuunnitelman teko

Toteutus: Opettajan ohjauksessa yritykselle tai oppilaitokselle tehtävä projektityö sekä siihen liittyvä tarvittava teorialuki.

Suoritukset: Sovitun työn itsenäinen tekeminen sekä sen dokumentointi ja esittely.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa hyödyntää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti.

Kirjallisuus: Opiskelija etsii itse projektityön aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.

VAPAASTIVALITTAVAT OPINNOT

(VAPAAZ) VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT 15 op FREE-CHOICE STUDIES

Opiskelija valitsee vapaasti vähintään 15 op opintoja joko omalta alaltaan, oman ammattikorkeakoulun toiselta alalta, muusta ammattikorkeakoulusta tai tiedekorkeakoulusta. Opiskelijan tavoitteena on laaja-alainen osaaminen.

(TYW165) Tietojenkäsittelyn perusteet

Introduction to Data Processing

Laajuus: 2 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee tietotekniikan perusteet ja tietoturvan. Opiskelija osaa käyttää oppilaitoksen tietokoneita ja oheislaitteita sekä tavanomaisia työvälineohjelmia opiskelun vaatimissa tehtävissä.

Sisältö: Tietotekniikan perusteet
Oppilaitoksen tietojärjestelmä
Kansiorakenne
Tietoturva
Tekstinkäsittely
Esitysgrafiikka
Taulukkolaskenta

Terveys ja työympäristö

Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Tentti ja harjoitukset
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TYW172) Suunnittelutekniikka (PDM)

Design Technology

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa käytännön tuntumaa suunnittelutyöhön sekä siinä vastaantuleviin ongelmiin, ja harjaantuu näin soveltamaan aiemmin oppimaansa teoriatietoa.		
Sisältö:	Suunnittelun ja tuotekehityksen opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tutkimus- ja/tai suunnittelutehtäviä.		
Toteutus:	Kurssi suoritetaan osallistumalla englanninkieliseen Product Development Management -kurssiin, jossa voi suorittaa joko 3 tai 6 opintopistettä.		
Suoritukset:	Osallistuminen yhteistyöprojektiin sekä sovitun työn tekeminen.		
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää asiantuntevasti ja laaja-alaisesti ammattialansa käsitteitä sekä yhdistää niitä kokonaisuuksiksi. Opiskelija osaa vertailla, yhdistellä ja valita tietoa sekä esittää vaihtoehtoisia toimintatapoja ja arvioi kriittisesti omaa osaamistaan. Opiskelija toimii ryhmän jäsenenä asiakaslähtöisesti, tavoitteellisesti ja työelämää kehittävästi. Hyvä (3-4): Opiskelija valitsee tarkoituksenmukaisia toimintatapoja hankkimansa tiedon ja ohjeistuksen perusteella, arvioi ja reflektoi omaa osaamistaan ja toimintatapojaan. Opiskelija toimii ammatillisesti asiakastilanteissa, toimii ryhmän jäsenenä yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi ja osaa perustella toimintaansa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija käyttää asianmukaisesti suunnittelutekniikassa käytettäviä menetelmiä ja käsitteitä. Opiskelija toimii ammattieettisten periaatteiden mukaisesti ryhmän jäsenenä yhteistyöprojektissa huomioiden asiakkaan ja muut ryhmän jäsenet.		
Kirjallisuus:	Opiskelija etsii itse projektityön/laboraation aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.		

(TYW098) Työlainsäädäntö ja työturvallisuus

Occupational Legislation and Safety

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	Vapaa. Suositus 3. - 4. vsk.
Osaamistavoite:	Opiskelijalle muodostuu näkemys työpaikan toimintamallista ja turvallisesta työympäristöstä. Opiskelija oppii tuntemaan työpaikan työsuojeluorganisaation ja keskeiset työsuojelulliset näkökohdat työsuojelulain ja terveydenhuoltolain näkökulmasta. Opiskelija oppii hahmottamaan työnantajan ja työntekijän vastuut, velvollisuudet ja etuudet työsopimusten, työaikalain, työturvallisuuslain ja terveydenhuoltolain näkökulmasta. Opiskelija oppii ymmärtämään työturvallisuuden taloudellisen, ja tuotannollisen merkityksen.		

Edeltävä osaaminen: Ei edeltävyysehtoa.

Sisältö:	Työpaikan pelisäännöt. Työturvallisuuslaki ja -asetus. Terveysturvallisuuslaki ja eräitä Valtioneuvoston päätöksiä. Työaikalaki. Työsopimukset. Työehtosopimukset. Työpaikan työturvallisuusilmoitukset. Luvanvaraiset työt. Fyysinen ja psyykinen työsuojelu. Työterveydenhuoltojärjestelyt. Esimiehen vastuut ja velvollisuudet. Perehdyttäminen. Työssä viihtyvyys. Työturvallisuusasiakirjat. Vaarojen arviointi. Työyhteisö ja sen vaikutus. Työturvallisuuden taloudelliset vaikutukset.
Suoritukset:	Luennot, harjoitukset ja itsenäinen oppimistehtävä.
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Kirjallisuus:	Opintomoniste ja oppitunneilla jaettava opiskelumateriaali.

(TYW078) Laatu- ja teknologian jatkokurssi
Quality Technology Continuation Course

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3.-4. vuosikurssi
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu laatu- ja teknologian järjestelmiin, laatujohtamismenetelmiin ja laadunhallintatyökaluihin. Opiskelija hallitsee laadunhallintaohjelman tehokkaan käytön.		

Edeltävä osaaminen: Laatu- ja teknologian jatkokurssi

Sisältö:	Laatu- ja teknologian järjestelmät Laatujohtamistyökalut Yrityksen kehitysohjelmat Laatu- ja teknologian standardit ISO 9000, 9001 ja 9004 Laadunhallintaohjelma Minitab Gage R&R QFD Taguchi Vika- ja vaikutusanalyysi
Toteutus:	Luennot ja harjoitustyöt
Suoritukset:	Harjoitustyöt
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TYW093) Kunnossapidon värähtelymittaukset
Maintenance Vibration Measurement

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija syventää kunnossapidon värähtelymittausten osaamistaan pyörivien koneiden ja laitteiden kunnonvalvonnassa käytännön värähtelymittauksilla sekä analysointiharjoituksilla		

Edeltävä osaaminen: Tekninen diagnostiikka

Sisältö:	- laakeriviat - epätasapaino - linjausvirheet
----------	---

- vaihteiden, sähkömoottoreiden, puhaltimien ja pumppujen erityispiirteet
- hitaasti pyörivien laitteiden värähtelymittaukset

Toteutus: Käytännön mittaukset sekä analysointiharjoitukset. Opinnot suoritetaan osittain TK-opintoina

Suoritukset: Käytännön harjoitukset

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija osaa soveltaa kunnonvalvonnan mittauksia pyörivien koneiden ja laitteiden kunnonvalvonnassa erilaisissa kohteissa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa mitata ja analysoida pyörivien koneiden ja laitteiden eri osien vikaantumista kunnonvalvonnan mittalaitteita hyödyntäen. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa yleisimmät pyörivien koneiden ja laitteiden viat sekä kunnonvalvonnan mahdollisuudet vikaantumisen havaitsemisessa.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TRW016) Bygg upp din svenska
Swedish/Bygg upp din svenska

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija kehittää ja vahvistaa aiemmissa opinnoissa hankkimaansa ruotsin kielen taitoa siten, että hän selviytyy ammattikorkeakoulussa alansa pakollisista ruotsin opinnoista. Tavoitteena on myös kehittää kielenopiskelun opiskelunvalmiuksia.

Edeltävä osaaminen: Lähtötasotesti

Sisältö: Kielen perusrakenteet ja sanasto
Suullisen ja kirjallisen kielitaidon sekä puheen ja tekstin ymmärtämisen aktivointi

Toteutus: Ohjatut harjoitukset

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, tentti

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Kirjallisuus: Opetusmoniste

(TRW015) Build up Your English
Build up Your English

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija kehittää ja vahvistaa aiemmissa opinnoissa hankkimaansa englannin kielen suullista ja kirjallista taitoa siten, että hän selviytyy ammattikorkeakoulussa ammattialansa pakollisista englannin kielen opinnoista. Tavoitteena on myös kehittää kielenopiskelun opiskelunvalmiuksia.

Edeltävä osaaminen: Eurooppalainen viitekehys taitotaso B2; Lähtötasotesti

Sisältö: Kielen perusrakenteet ja sanasto
Suullisen ja kirjallisen kielitaidon sekä puheen ja tekstin ymmärtämisen aktivointi.

Toteutus: Kontaktiopetus

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Kirjallisuus: Oppikirja ja/tai opetusmoniste

(TYW099) Ultra fine -alueen jauhatus- ja luokitustekniikka
The Grinding and Classification Technology of the Ultra Fine Area

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. - 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee ultra fine #alueen jauhatus- ja luokitustekniikan erityiskysymykset ja #vaatimukset. Opiskelija tutustuu hienojen aineiden jauhatukseen ja luokitukseen sekä jauhatus/luokituspiirien rakenteisiin ja laitteistoihin sekä säätöperiaatteisiin.

Edeltävä osaaminen: Partikkeli- ja rikastustekniikka

Sisältö: - hienojen materiaalien käyttökohteet nyt ja tulevaisuudessa
- energiankulutus hienouden funktiona
- ultra fine #alueen kuivajauhatusmenetelmät ja laitteet
- kuivaluokituksen menetelmät ja laitteet
- märkäjauhatuksen menetelmät ja laitteet
- säätöperiaatteet ja menetelmät
- jauhatus- ja luokituspiirit
- oheislaitteet

Toteutus: Luennot, harjoitukset ja laboraatiot

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Arviointi: Kiitettävä (5): Opiskelija ymmärtää alalla käytettävien kaivannaisteollisuudessa käytettävien yleisimpien ultra fine #alueen luokitus- ja jauhatuslaitteistojen toimintamekanismit, -periaatteet ja -säätötavat. Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä asiantuntevasti sekä osaa soveltaa ammatillista osaamista tarkoituksenmukaisesti eri tilanteissa. Hyvä (3-4): Opiskelija ymmärtää kaivannaisteollisuudessa käytettävien yleisimpien ultra fine #alueen luokitus- ja jauhatuslaitteistojen perustoimintaperiaatteet. Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä sujuvasti ja laaja-alaisesti sekä osaa toimia erilaisissa tehtävissä eri toimintaympäristöissä. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tunnistaa yleisimmät ultra fine #alueen luokitus- ja jauhatustekniikat ja laitteet sekä niiden toimintatavat. Opiskelija käyttää ammattikäsitteitä johdonmukaisesti sekä osaa toimia yksittäisissä tehtävissä toimeksiannon mukaisesti.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TYW094) Robottien ohjelmointi
Robot Programming

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija syventyy erilaisten teollisuusrobottien ohjelmointiin erilaisissa teollisuuden sovelluksissa.

Edeltävä osaaminen: Kappaleenkäsittelylaitteet, anturitekniikka, robotiikka, ohjausjärjestelmät

Sisältö: Ohjelmarakenne
Liiketavat ja liikekäskyt
Ohjelman muuttajat ja vakiot
Ehto- ja toistorakenteet

I/O-toiminnot

Toteutus:	Luennot, harjoitukset ja laboraatiot
Suoritukset:	Tentti, harjoitustyöt
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää asiantuntevasti ja laaja-alaisesti robottien ohjelmointiin liittyviä käsitteitä ja toimintaperiaatteita sekä osaa ohjelmoida robotteja erilaisiin automaatiosovelluksiin. Opiskelija osaa analysoida, yhdistellä ja valita erilaisia ohjelmointimenetelmiä kriittisesti toimintaansa perustellen. Opiskelija toimii ryhmän jäsenenä edistäen ja kehittämien ryhmän toimintaa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa ohjelmoida robottia tarkoituksenmukaisesti hankkimansa tiedon ja ohjeistuksen perusteella ja käyttää johdonmukaisesti ammattialan käsitteistöä. Opiskelija osaa soveltaa erilaisia ohjelmointitapoja ja osaa perustella valintansa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija osaa nimetä ja kuvailla robottien ohjelmoinnissa käytettäviä termejä ja käsitteitä ja toimii ryhmän jäsenenä ohjattuna erilaisissa oppimistilanteissa muut ryhmän jäsenet huomioiden.
Kirjallisuus:	Luentomonisteet, muu materiaali ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TYW134) Solid Works-ohjelmiston edistynyt käyttö

Advanced use of the Solid Works Program

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa käyttää SolidWorks-ohjelmiston edistyneitä toimintoja ja syventää osaamistaan 3D-mallinnukseen.		

Edeltävä osaaminen: 3D-mallinnus

Sisältö:	Visualisointi Animaatiot Simulointi
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Harjoitustyöt ja läsnäolo.
Arviointi:	Kiitettävä (5): Opiskelija käyttää asiantuntevasti ja laaja-alaisesti tietokoneavusteisen suunnittelun 3D-sovellusten erikoistoimintoja, osaa valita ja arvioida kriittisesti erilaisia tietokoneavusteisen suunnittelun tekniikoita ja toimii ryhmän jäsenenä edistäen ryhmän toimintaa. Hyvä (3-4): Opiskelija osaa nimetä ja kuvailla tietokoneavusteisen suunnittelun 3D-sovellusten erikoistoimintoja, osaa soveltaa niitä tarkoituksenmukaisesti ja perustella toimintatapsansa suunnittelutilanteessa. Tyydyttävä (1-2): Opiskelija tuntee tietokoneavusteisen suunnittelun 3D-sovellusten edistyneitä toimintoja sekä toimii ryhmän jäsenenä muut ryhmän jäsenet huomioiden.
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TYW095) Louhinta- ja räjäytystekniikka

Rock Blasting Technique

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3.-4.vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija perehtyy nykyaikaisiin louhintamenetelmiin ja osaa valita oikeanlaisen kaluston erilaisiin louhintakohteisiin. Opiskelija tuntee louhintaan liittyvät		

turvallisuusmääräykset ja hallitsee kallioräjäytysten suunnittelun perusteet.

- Sisältö:** Poraus- ja panostustekniikka. Avolouhinta ja maanalaiset louhintamenetelmät. Louhintasuunnittelun perusteet. Räjätystyöt ja ympäristö. Räjätystyssäädökset. Louheen käsittely ja louhintakalusto.
- Toteutus:** Luennot ja harjoitustyöt
- Suoritukset:** Tenti ja harjoitustyöt. Opinnot suoritetaan osittain TK-opintoina.
- Arviointi:** Ilmoitetaan opintojakson alussa.
- Kirjallisuus:** Vuolio & Halonen (2010) Räjätystyöt. Hakapää & Lappalainen (2009) Kaivos- ja louhintatekniikka. Luentomonisteet.

(TYW128) Kaivosmallintaminen
Mine Modeling

- Laajuus:** 3 op **Ajoitus:** 3-4 vsk.
- Osaamistavoite:** Opiskelija osaa soveltaa kaivosmallintamiseen ja -suunnitteluun tarkoitettun ohjelmiston perustoimintoja sekä tuntee sen eri moduulien käyttötarkoitukset.

Edeltävä osaaminen: Kaivannaisteollisuus tai Geologian perusteet

- Sisältö:** Kaivossuunnittelun perusteet
Käyttöliittymä
Visualisointi ja mallinnus
Geologiset tietokannat ja malmisolidi
Avolouhoksen mallintaminen
Maanalaisen kaivoksen mallintaminen
Poraus- ja panostussuunnitelu
- Toteutus:** Luennot ja harjoitustehtävät. Kurssilla käytetään Gemcom Surpac -ohjelmistoa.
- Suoritukset:** Tenti ja harjoitustyöt
- Arviointi:** Ilmoitetaan opintojakson alussa.
- Kirjallisuus:** Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TYW135) Logiikkaohjelmointi
Logic Programming

- Laajuus:** 3 op **Ajoitus:** 3. vsk
- Osaamistavoite:** Opiskelija osaa ohjelmoida erilaisia ohjelmitavia logiikoita ja tutustuu keskeisiin logiikkaohjelmointitekniikoihin.

Edeltävä osaaminen: Ohjausjärjestelmät

- Sisältö:** Ohjelmitavat logiikat
Logiikkaohjelman rakenne
Ohjelmointitavat
Peruskäskyjen ohjelmointi
Bitin käsittelykäskyt
Ajastimet ja laskurit
Toimilohko-ohjelmointi

Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Harjoitustyöt ja läsnäolo.
Arviointi:	Harjoitustyöt 70% ja läsnäolo 30%. Pyydettyessä teoriakoe ohjelmiston soveltamisesta (arviointi 1-5).
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TYW174) Asiakassuuntainen markkinointi
Customer Oriented Marketing

Laajuus:	5 op	Ajoitus:
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää asiakaskeskeisen markkinoinnin perusteet, käsitteet ja toteutuksen. Opiskelijan tiedot, taidot ja valmiudet toimia eri organisaatioiden asiakaspalvelutehtävissä paranevat.	
Sisältö:	Markkinoinnin peruskäsitteet Markkinointiajattelun kehittyminen Markkinoinnin toimintaympäristöt Ostokäyttäytymisen perusteet Markkinoinnin kilpailukeinojen yleiskuvaus Asiakaspalvelun osatekijät ja perusedellytykset Asiakkaat ja asiakaspalveluhenkilöstö palvelutapahtumassa	
Toteutus:	Luennot ja pienryhmäopetus	
Suoritukset:	Tentti ja projektityöt. Opinnot suoritetaan osittain TK-opintoina.	
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.	
Kirjallisuus:	Bergström, Leppänen: Yrityksen asiakasmarkkinointi Edita 2009 Ylikoski, Järvinen & Rosti: Hyvä asiakaspalvelu 2006	

(TYW175) Johdon laskenta
Management Accounting

Laajuus:	5 op	Ajoitus:
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa laatia ja hyväksikäyttää yrityksen johdon päätöksentekoa tukevia laskentatointia, taloutta ja kannattavuutta koskevia laskelmia.	
Sisältö:	Kannattavuuden hallinta Talouden suunnittelu Kustannuslaskenta Investointien kannattavuuden arviointi Balanced Scorecard	
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset/ Verkko-opetus	
Suoritukset:	Tentti ja harjoitukset	
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.	
Kirjallisuus:	Jormakka, R., Koivusalo, K., Lappalainen, J., Niskanen, M. Laskentatoimi	

(TYW176) Henkilöstövoimavarojen johtaminen

HRM Human Resource Management

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää henkilöstövoimavarat ja oman merkityksensä liiketoimintastrategiat mahdollistavana voimavarana sekä henkilöstöjohtamisen prosessit liiketoiminnan ydinprosessien tukitoimintoina. Opiskelija osaa työ- ja virkasuhdetta koskevat keskeiset oikeussäännöt sekä työelämän suhteiden hoitamiseen liittyvät keskeiset osa-alueet. Opiskelija tuntee henkilöstövoimavarojen määrän säätelyyn, tarvittavan osaamisen varmistamiseen sekä henkilöstön hyvinvoinnin ja motivaation ylläpitoon tarvittavia toimenpiteitä.		
Sisältö:	Henkilöstösuunnittelu ja rekrytointi, perehdyttäminen ja työnopastus, työn organisointi ja muotoilu, henkilöstön kehittäminen, palkitseminen sekä työ- ja virkasuhde.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Opinnot suoritetaan osittain TK-opintoina.		
Suoritukset:	Oppimistehtävät ja/tai tentti		
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		

(TKVQ001) Prosessiautomaation perusteet

Basics of Process Automation

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2.-3.vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa prosessiautomaation peruskäsitteet ja oppii perustiedot prosessiautomaatiosta sekä -rakenteesta että prosessien perussäädöistä.		
Sisältö:	Prosessiautomaatio Prosessiautomaation laitteet ja rakenteet Perussäädöt ja ominaisuudet		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt		
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		
Kirjallisuus:	Luentomoniste Opettajan osoittama materiaali		

(TKVQ002) Rikastamon prosessiautomaatio

Concentration Plant Automation

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2.-3.vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tietää rikastamoautomaation järjestelmät ja ymmärtää rikastamon prosessiautomaation toiminnan malmien jalostuksessa. Opiskelija osaa kemiallisiin ja fysikaalisiin ilmiöihin pohjautuen muodostaa käsityksen rikastamon prosessiautomaation toimintaperiaatteista.		

Edeltävä osaaminen: Prosessiautomaation perusteet

Sisältö:	Rikastamon automaatiojärjestelmät Rikastamon mittaustekniikka
Toteutus:	Luennot ja laboraatiot
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyö
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Kirjallisuus:	Luentomoniste Opettajan osoittama materiaali

(TKVQ003) Rikastamon prosessien säätö
Concentration Plant Process Control

Laajuus: 4 op Ajoitus: 2.-3.vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää rikastamon prosessiautomaation säätöjen merkityksen ja tunnistaa säätöjen ongelmia. Opiskelija osaa perus- sekä edistyneitä säätömenetelmiä ja osaa soveltaa säätötekniisiä menetelmiä rikastamoautomaatiossa.

Edeltävä osaaminen: Prosessiautomaation perusteet, rikastamon prosessiautomaatio

Sisältö:	Rikastamon prosessien säätötekniikka ja säätöjärjestelmät Rikastamon prosessien säädön mallinnus ja prosessien käyttäytyminen
Toteutus:	Luennot ja laboraatiot
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyö
Arviointi:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.
Kirjallisuus:	Luentomoniste Opettajan osoittama materiaali

(TKVS001) Orgaaninen kemia
Organic Chemistry

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saavuttaa sellaiset tiedot kemiassa, joiden avulla hän pystyy ymmärtämään kemiallisia lainalaisuuksia ja jotka ovat edellytyksenä myös teollisuudessa tapahtuvien kemiallisten prosessien ymmärtämiselle.

Edeltävä osaaminen: Teollisuuskemia

Sisältö:	Hiilivedyt Alkoholit ja eetterit Aldehydit ja ketonit Karboksyylihapot ja esterit Hiilihydraatit ja rasvat Materiaalikemiaa Ympäristökemiaa
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TKVS002) Pintakemian perusteet
Introduction to Surface Chemistry

Laajuus: 4 op Ajoitus: 3.-4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saavuttaa sellaiset tiedot pintakemian perusteista, joiden avulla hän pystyy ymmärtämään kemiallisia lainalaisuuksia esim. teollisuudessa tapahtuvissa prosesseissa.

Edeltävä osaaminen: Teollisuuskemia Orgaaninen kemia Partikkelitekniikka Rikastustekniikka

Sisältö: Materiaalin pinnalla tapahtuvat ilmiöt.

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TKVS003) Hydrometallurgia
Hydrometallurgical

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa perustiedot hydrometallurgian kemiasta ja hydrometallurgiaan liittyvistä yksikköprosesseista kuten liuotuksesta, liuoksen puhdistuksesta ja suodatuksesta sekä metallien pelkistyksestä vesiliuoksesta. Opiskelija perehtyy myös eri metallien hydrometallurgisiin valmistusmenetelmiin.

Edeltävä osaaminen: Teollisuuskemia Orgaaninen kemia Partikkelitekniikka Rikastustekniikka

Sisältö: Johdatus hydrometallurgiaan
Hydrometallurgian kemialliset perusteet
Liuotus ja liuospuhdistus
Metallien pelkistys vesiliuoksesta
Hydrometallurgian yksikköprosessit
Hydrometallurgian oheisprosessit

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

Kirjallisuus: Luentomoniste

(TKOO0Z) OPINNÄYTETYÖ 15 op
THESIS

(TKOO001) Opinnäytetyö

Thesis

Laajuus: 15 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää ja osoittaa opiskelijan valmiuksia soveltaa tietojaan ja taitojaan ammattiopintojensa ja oman osaamisalansa mukaisissa asiantuntijatehtävissä. Opinnäytetyö tehdään yleensä työelämän tarpeisiin toimeksiantajan kanssa sovitusta aiheesta, ja se osaltaan tukee opiskelijan kasvamista alansa ammattilaiseksi. Opinnäytteet ovat monipuolisia osoituksia tekijöidensä osaamisesta.

Sisältö: Aiheen haku ja siitä sopiminen
Tarvittavien dokumenttien laatiminen
Hyväksymisvaiheen prosessit
Opinnäytetyön tekeminen
Opinnäytetyön esittely
Kypsyysnäyte

Suoritukset: Työn tekeminen ja raportointi annettujen ohjeiden mukaisesti. Opinnot voidaan suorittaa TK-opintoina.

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

HARJOITTELU**(TKHH0Z) HARJOITTELU 30 op
PRACTICAL TRAINING****(TKHH001) Harjoittelu**

Practical Training

Laajuus: 30 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Tavoitteena on antaa hyvät valmiudet valmistumisen jälkeiseen työllistymiseen, ja tehdä työelämän peruspelisäännöt tutuiksi opiskelijalle jo opintojensa aikana. Opiskelija tutustuu ohjatusti alansa työkokonaisuuksiin, työtapoihin ja laitteisiin sekä ammattiterminologiaan työelämän todellisessa ympäristössä. Työharjoittelujakso ajoittuu 4. opiskeluvuoden syyslukukaudelle. Harjoittelukoordinaattori vastaa harjoittelun informoinnista opiskelijoille yhdessä koulutusohjelmavastaavan kanssa.

Edeltävä osaaminen: Ennen harjoitteluun lähtemistä on opintoja oltava suoritettuna 135 op.

Sisältö: Kestoltaan viiden kuukauden mittainen yhtäjaksoinen harjoittelu työelämässä.

Suoritukset: Harjoittelu kerryttää TK-opintopisteitä

Arviointi: Ilmoitetaan opintojakson alussa.