

Insinööri (AMK)

- Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
- Rakennustekniikan koulutusohjelma
- tietotekniikan koulutusohjelma

INSINÖÖRIKOULUTUS

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Tietotekniikan koulutusohjelma

Koulutusjohtaja: Jari Kähkönen

Opintosihteeri: Marita Karjalainen

Koulutusohjelmavastaavat:

Sanna Leinonen, kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Jari Kurtelius, rakennustekniikan koulutusohjelma

Tarja Karjalainen, tietojärjestelmien osaamisalue

KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN, RAKENNUSTEKNIIKAN JA TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMAT

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

YLEISET TAVOITTEET

Koulutusohjelmien 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 koulutusohjelmissa 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.

Eriyistietoja

Kaikissa tekniikan alan koulutusohjelmissa 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.

KONE- JA TUOTANTOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Tässä koulutusohjelmassa 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.

Koulutusohjelmakohtaiset kompetenssit

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma	Osaamisalueen kuvaus
Konetekninen perusosaaminen	▪ 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	▪ 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	▪ tuntee valmistustekniikan menetelmät, laitteet ja mahdollisuudet ▪ ymmärtää tuotantojärjestelmien ja -automaation perusteet ja vaikutuksen tuoterakenteeseen ▪ tuntee logistiikan perusteet
Koneturvallisuusosaaminen	▪ tietää konedirektiivin vaatimukset suunnittelutyölle ▪ osaa suunnitella turvallisia ja helppokäyttöisiä laitteita ja rakenteita
Yritystalousosaaminen	▪ tuntee kannattavan liiketoiminnan edellytykset ▪ osaa tehdä yksinkertaisia investointilaskelmia

Matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen	▪ osaa hyödyntää matematiikkaa ja fysiikkaa ongelmien ratkaisemisessa ▪ osaa toimia systemaattisesti ja loogisesti ▪ tuntee luonnonlakien vaikutukset laitteiden ja rakenteiden toimintaan
Automaatio-osaaminen	▪ tuntee koneautomaation perusjärjestelmät, komponentit ja laitteet ▪ osaa suunnitella ja rakentaa automaattisia kokonaisuuksia
Tuotannon osaaminen	▪ 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	51 op
YLEISOPINNOT	30 op
Matematiikka	12 op
Fysiikka	12 op
Teollisuuskemia	3 op
Tietojenkäsittelyn perusteet	3 op
VIESTINTÄOPINNOT	9 op
Suomen kieli ja viestintä	3 op
Englanti	3 op
Ruotsi	3 op
HALLINTO JA TALOUS	12 op
Yritystalouden perusteet	3 op
Yrityksen oikeusasiat	3 op
Johtaminen ja työn psykologia	3 op
Markkinointi ja asiakassuhteet	3 op
PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT	99 op
Englannin kieli ja viestintä	3 op
Suunnittelutekniikka	16 op
Tuotantotekniikka	27 op
Konetekniikka	16 op
Sähkötekniikka	6 op
Automaatiotekniikka	31 op
VAIHTOEHTOISET AMMATTIOPINNOT	30 op
Kaivostuotanto	15 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 KOULUTUSOHJELMAN OPINTOJAKSOKUVAUKSET

PERUSOPINNOT

(TKPY0Z) YLEISOPINNOT 30 op BASIC STUDIES

Oiskelija saa perustiedot tekniikassa tarvittavissa matemaattis-luonnontieteellisissä aineissa sekä tietojenkäsittelyssä.

(TKPY010) Algebra ja geometria Algebra and Geometry

Laajuus: 6 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Lukion ja ammatillisten oppilaitosten matematiikan perusteiden osittainen kertaaminen ja täydentäminen. Kurinalaiseen ja määrätietoiseen työskentelyyn oppiminen sekä vuorovaikutustaitojen kehittäminen.

Sisältö: Lukujoukot ja laskutoimitukset
Funktiot
Trigonometriaa
Vektorit
Determinantit ja matriisit
Tutustuminen johonkin matematiikkaohjelmaan

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa

Kirjallisuus: Majaniemi, A., Algebra I
Majaniemi, A., Algebra II
Majaniemi, A., Geometria
Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 1

(TKPY011) Johdatus differentiaali- ja integraalilaskentaan Introduction to Differential and Integral Calculus

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää miten derivaattaa ja integraalia voidaan käyttää yksinkertaisten funktioiden kulun tutkimiseen ja pinta-alojen laskemiseen

Sisältö: Perusalgebran laskutaitojen kertaamista
Derivaatta ja funktion kasvunopeus
Funktion kuvaajan tutkiminen
Ääriarvot
Integraalikäsite ja pinta-ala

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.

Suoritukset: Ilmoitetaan etenemissuunnitelmassa ja opintojakson alussa

Kirjallisuus: Majaniemi, A., Matematiikka I

(TKPY012) Todennäköisyys ja tilastot

Probability and Statistics

Laaajuus:	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 etenemissuunnitelmassa ja opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Matematiikka IV Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 2		

(TKPY013) Fysiikka 1

Physics 1

Laaajuus:	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 2-3 kpl		
Kirjallisuus:	Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1, Insinöörifysiikka		

(TKPY014) Fysiikka 2

Physics 2

Laaajuus:	4 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Koulutusohjelman muissa opintojaksoissa tarvittavan fysikaalisen taustan antaminen.		
Edeltävä osaaminen:	Fysiikka 1		
Sisältö:	Sähkö- ja magnetismioppi Aaltoliike ja äänioppi		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Välikokeet		
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: 1 - 5)		
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 sellaisen tason kemian tiedoissa, 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		
Kirjallisuus:	Arvonen, A., Levonen, H., Ammattikorkeakoulun kemia Antila, A., Karppinen, M., Leskelä, M., Mölsä, H., Pohjakallio, M., Tekniikan kemia Oppitunneilla jaettava materiaali		

(TKPY007) Tietojenkäsittelyn perusteet

Introduction to Data Processing

Laajuus:	3 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 Hakemistorakenne Tietoturva Tekstinkäsittely		

Esitysgrafiikka
Taulukkolaskenta
Terveys ja työympäristö

Toteutus: Luennot ja verkko-opetus

Suoritukset: Tentti ja verkko-oppimisympäristön harjoitukset

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TKPK1Z) VIESTINTÄOPINNOT 9 op **LANGUAGE AND COMMUNICATION SKILLS**

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

(TKPK001) Suomen kieli ja viestintä Communication Skills in Finnish

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija harjaantuu ammatissa tarvittavaan suulliseen ja kirjalliseen viestintään.

Sisältö: Puhe- ja kirjoitusviestinnän perusteet
Asiatekstien laadinta
Puhetilanteet (valmistautuminen, osallistuminen, analysointi)

Toteutus: Itsenäinen työskentely, ryhmätyöt, täydentäviä luentoja

Suoritukset: Osallistuminen ryhmätyöskentelyyn, harjoitustehtävät, portfolio ja tentti

Kirjallisuus: Kauppinen, A., Nummi, J., Savola, T., Tekniikan viestintä (10., uudistettu painos)
Opintomoniste

(TKPK007) Basics of Engineering English Basics of Engineering English

Laajuus: 1.5 op Ajoitus: 1. vsk

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

Edeltävä osaaminen: 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; kirjallinen tentti

Kirjallisuus: Kurssimoniste

(TKPK008) Advanced Engineering English

Advanced Engineering English

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Kone- ja tuotantotekniikan opiskelija osaa lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta, kirjoittaa teknisiä dokumentteja sekä hakea ja prosessoida alaansa liittyvää tietoa.		
Sisältö:	Tekniikan kielen rakenteelliset erityispiirteet Oman tekniikan alan sanavaraston laajentaminen Lukemistekniikan kehittäminen Dokumentoinnin harjoittelu Suullinen ja kirjallinen raportointi ja referointi		
Toteutus:	Kontaktiopetus, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, teknisten tekstien hakeminen, prosessointi ja suulliset esitykset		
Kirjallisuus:	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 (100%), ohjatut harjoitukset, Kirjallinen tentti, Suullinen ja kirjallinen tentti		
Kirjallisuus:	Ledtråd till teknisk svenska: Maskin- Bil- El- Elektronik- IT		

**(TKPH2Z) HALLINTO JA TALOUS 12 op
BUSINESS ECONOMICS**

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

(TKPH001) Yritystalouden perusteet

Business Economics, Basics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee yritystoiminnan perusteet ja saa yleiskuvan yritystoiminnan suunnittelusta		
Sisältö:	Yritystoiminnan peruskäsitteet Sisäinen ja ulkoinen yrittäjyys Yrityksen toimintaprosessi ja toimintaympäristö Yrityksen rahoitus ja kannattavuuden seuranta		

Katetuotto- ja investointilaskenta
Yritystoiminnan suunnittelu

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja liiketoimintasuunnitelman tekeminen

Kirjallisuus: Kinkki, Isokangas, Yrityksen perustoiminnot, WSOY 2004

(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

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

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 ja harjoitukset

Suoritukset: Tunti ja harjoitustyöt

Kirjallisuus: Lahtinen, Isoviita, Asiakaspalvelu ja markkinointi
Opetusmoniste

PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT

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

(TKAE004) Intercultural Skills in Engineering Intercultural Skills in Engineering

Laajuus: 1.5 op **Ajoitus:** 2. vsk

Osaamistavoite: Kone- ja tuotantotekniikan opiskelijan kulttuurienvälinen kompetenssi kehittyy niin, että hän tunnistaa kulttuurieroja, ymmärtää niitä ja osaa sopeuttaa viestintätäytyänsä tilanteen vaatimalla tavalla.

Sisältö: Kulttuurin ja viestinnän käsitteet
Muuttujia, joiden avulla kulttuureita vertaillaan
Kulttuurieroja viestinnässä
Toiseen kulttuuriin sopeutuminen prosessina

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

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, projektityö ja sen suullinen esittely

Kirjallisuus: Kurssimoniste

(TKAE005) Business English for Engineering Business English for Engineering

Laajuus: 1.5 op **Ajoitus:** 3. vsk

Osaamistavoite: Kone- ja tuotantotekniikan opiskelija soveltaa kulttuurienvälistä viestintäkompetenssiaan ja syventää valmiuksiaan toimia kansainvälisen ja monikulttuurisen työelämän englanninkielisissä suullisissa ja kirjallisissa vuorovaikutustilanteissa.

Sisältö:	Yrityksen, tuotannon ja tuotteiden esittely Puhelinkeskustelut Kirjallista viestintä Kokous- ja neuvottelutilanteet
Toteutus:	Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, suulliset ja kirjalliset harjoitukset
Kirjallisuus:	Kurssimoniste

(TKAS0Z) SUUNNITTELU TEKNIikka 15 op **DESIGN TECHNOLOGY**

Opiskelija tuntee teknillisen 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 Projektiot ja aksonometria Luonnostelu Leikkaukset Mitoitus ja toleranssit Alakohtaisten erityismerkintöjen, symbolien ja kaavioiden käyttö		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti, harjoitustyöt ja läsnäolo		
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

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: Tietojenkäsittelyn perusteet sekä Autocadin perusteet (tietokoneavusteinen suunnittelu)

Sisältö: 3 D -mallintamisen perusteet
Työskentely graafisella työasemalla
Visualisointi ja pikamallinnus
Piirustuksen tuottaminen
Kokoonpanot
Piirremallinnus
Ohutlevytuotteet
Mallinnuksen matematiikka
3D -tulostus

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Käytettävät ohjelmat Autocad ja Solidworks (mahdollisesti Inventor)

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

Kirjallisuus: McFarlane, B., Introducing 3D AutoCAD
Kautonen, H., Manner, J., Muotoja Cadilla, Edit
Laakko, T., Tuotteen 3D-CAD -suunnittelu, WSOY
Opettajan osoittama materiaali

(TKAS007) Projektityöt / laboraatiot, Suunnittelutekniikka (PDM)
Project/Laboratory Work, Design Technology (PDM)

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa käytännön tuntumaa suunnittelutyöhön sekä siinä vastaantuleviin ongelmiin, ja harjaantuu näin soveltamaan aiemmin oppimaansa teorialtietoa.

Sisältö: Suunnittelun ja tuotekehityksen opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tutkimus- ja/tai suunnittelutehtäviä.

Toteutus: Kurssi suoritetaan osallistumalla englanninkieliseen Product Development -kurssiin (KBW025), jossa voi suorittaa joko 3 tai 6 opintopistettä.

Suoritukset: Osallistuminen yhteistyöprojektiin sekä siellä sovitun työn tekeminen.

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

(TKAC2Z) TUOTANTOTEKNIikka 31 op **PRODUCTION TECHNOLOGY**

(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 Erikois menetelmät		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt		
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:	Opiskelija saa yleiskuvan nykyaikaisen NC -tekniikan mahdollisuuksista tuotannossa sekä 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 %		
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 luotuun geometriaan perustuen työstöratoja NC -ohjelmien 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)
Kirjallisuus:	Pikkarainen, E., Tietokoneavusteinen NC -ohjelmointi Opettajan osoittama materiaali

(TKAC010) Projektitoiminta, osa 1

Project Management, Part 1

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija omaksuu systemaattisen työskentelytavan ja siihen liittyvät tekniikat, joita useimmiten sovelletaan työelämän kertaluonteisissa tehtäväkokonaisuuksissa.		
Sisältö:	Projektin käsite Projektisykli Suunnittelu- ja ohjausmenetelmät Johtaminen ja seuranta Projektin päättäminen		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentit ja harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Silfverberg, P., Ideasta projektiksi Pelin, R., Projektihallinnan käsikirja Virkki, P., Somermeri, A., Projektityö, kehittämisen moottori Opetusmoniste		

(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		

Kirjallisuus: Chatfield, Johnson, MS Project Step by Step
Opetusmoniste

(TKAC003) Laatu tekniikka
Quality Management

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää laadun ja laatu järjestelmän käsitteen sekä niiden liittymisen yrityksen toimintoihin. Opiskelija tuntee yrityksen yleiset laadunvalvontatoiminnot sekä osaa analysoida ja hyödyntää kerättyjä valvontatietoja toimintojen kehittämisessä.

Sisältö: Laatu käsitteistö
Laatu johtaminen
Laatu järjestelmät
ISO 9000 ym. laatu standardit
Tarkastustoiminnan muodot
Näytteenottomenetelmät
Tilastolliset menetelmät
Laatukustannukset

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja harjoitukset

Kirjallisuus: Andersson, Tikka, Mittaus- ja laatu tekniikat, 1997
Pesonen, H., Saarinen, T., Asiantuntijayrityksen laatu järjestelmän kehittäminen
ISO 9000 laatu standardit
Kume, H., Laadun parantamisen tilastolliset menetelmät
Veräjänkorva, J., Laatu tekniikka
Opettajan osoittama materiaali

(TKAC004) Kunnossapidon perusteet
Introduction to Maintenance Technology

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. 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

Kirjallisuus: Aalto, H., Kunnossapitotekniikan perusteet, Kunnossapitoyhdistys ry
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

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TKAC006) Tuotannonsuunnittelu

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: Tuotannonsuunnittelun ja -ohjauksen peruskäsitteet
Layout- ja menetelmäsuunnittelu
Kuormitustoiminta
Materiaalitoiminnot
Tuotannonohjauksen toimintamalleja

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentit ja harjoitukset

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 teorial tietoa .

Sisältö: Tuotantotekniikan opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tehtäviä.

Toteutus:	Opettajan ohjauksessa yrityksille tai oppilaitokselle tehtävät projektityöt/laboraatiot sekä niihin liittyvä tarvittava teorialtuki.
Suoritukset:	Annettujen valmistustöiden tekeminen sekä niiden koskevien dokumenttien ja raporttien tuottaminen.
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 Komposiittimateriaalit		
Toteutus:	Luennot ja ryhmätyöt		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt		
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 Painopiste Yksinkertaisten kannattimien rasitukset Palkkirakenteet Nivelmekanismit		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	2 välikoetta		

Kirjallisuus: Outinen: Statiikka I ja II
Opettajan osoittama materiaali

(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.

Sisältö: Johdanto
Muodonmuutos
Jännityslajit
Eri kuormitustapaukset
Stabiliateetti
Väsymislujuus

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: 2 välikoetta

Kirjallisuus: Hietikko, E PALKKI Lujuuslaskennan perusteet
Opettajan osoittama materiaali

(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.

Sisältö: Liitokset
Laakerit
Kytkimet, jarrut
Voimansiirto
Jouset
Tiivistet

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Loppukoe

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(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 teorian tietoa.

Sisältö: Konetekniikan opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tutkimus- ja/tai

suunnittelutehtäviä.

Toteutus:	Opettajan ohjauksessa yrityksille tai oppilaitokselle tehtävät projektityöt/laboraatiot sekä niihin liittyvä tarvittava teorialatki.
Suorituksel:	Annetun työn tekeminen sekä sen dokumentointi ja esittely. Opinnot suoritetaan osittain TKI-opintoina.
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:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee analogia- ja digitaalielektroniikan perusteet ja osaa laboratoriotyöskentelyn perusasiat.		

Edeltävä osaaminen: Fysiikan sähköoppi

Sisältö:	Sähkötekniikan perusyhtälöt Analogiaelektroniikan peruskomponentit ja -kytkennät Lämpösuunnittelun perusteet Digitaalielektroniikan perusteet Laboriortyöskentelyn perusteet
Toteutus:	Luennot, harjoitukset ja laboratoriortyöskentely
Suorituksel:	Tentit ja laboratoriortyöt
Kirjallisuus:	Luentomonisteet 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 tehollaskennan.		

Edeltävä osaaminen: Fysiikka / sähköoppi

Sisältö:	Säkötapaturmat ja niiden hätäensiapu Säköön käyttöolosuhteet ja suojausmenetelmät Säköenergian tuottaminen, siirto ja jakelujärjestelmät
----------	--

Sähköenergian ja muiden energiamuotojen hinnoittelu
Sähkömoottoritekniikan perusteet

Toteutus:	Luennot, harjoitukset ja laboraatiot
Suoritukset:	Tentit, harjoitustyöt ja laboraatiot
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 Luentomonisteet

(TKAJ003) Tietojärjestelmät

Data Systems

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. 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		
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

(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
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%)		
Kirjallisuus:	Luentomoniste Opettajan osoittama materiaali		

(TKAP013) Robotiikka Robotics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa yleiskuvan nykyaikaisten robottien käyttömahdollisuuksista kappaletavara tuotannossa ja konepajaympäristössä sekä osaa soveltaa ja ohjelmoida robotteja.		
Edeltävä osaaminen:	Kappaleenkäsittelylaitteet		
Sisältö:	Robottitilastoja Robottien rakenteet Tarttumat 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) sekä läsnäolo ja suoritettu tutustumiskäynti teollisuuteen		
Kirjallisuus:	Luentomonisteet Opettajan osoittama materiaali		

(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 mittausta Kiihtyvyyden ja värinän mittausta Voiman ja paineen mittausta Lämpötilan ja virtaaman mittausta Viivakoodi ja kappaleen tunnistus Automaation turvatoiminnot Antureiden liittäminen ohjausjärjestelmään		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset, laboraatiot sekä messu- ja tutustumismatkat		
Suoritukset:	Tentti (arviointi 1-5) (70%) sekä läsnäolo ja harjoitustyöt (30%)		
Kirjallisuus:	Luentomoniste Opettajan osoittama materiaali		

(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:	Tietotekniikan perusteet, kappaleenkäsittelylaitteet, anturitekniikka		
Sisältö:	Ohjauksen perusteet Kytkeäntäfunktio Ohjelmoitavat logiikat Logiikkojen ohjelmointi Ohjausjärjestelmien hierakkinen rakenne Taajuusmuuttajat		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset, laboraatiot ja tutustumiskäynnit		
Suoritukset:	Tentti (arviointi 1-5) (70 %), läsnäolo ja harjoitustyöt (30 %)		
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 laiteasolla. 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: Tentti ja harjoitustyöt

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(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

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.

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 teorialuki.		
Suoritukset:	Annetun työn tekeminen ja dokumentointi.		
Kirjallisuus:	Opiskelija etsii itse projektityön/laboraation aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.		

VAIHTOEHTOISET AMMATTIOPINNOT
OPTIONAL PROFESSIONAL STUDIES

Opiskelija voi valita vaihtoehtoisiksi ammattiopinnoikseen kaksi seuraavista kokonaisuuksista: Koneensuunnittelu, Kunnossapito, Numeerisesti ohjattu tuotanto, Tuotannon johtaminen, Virtuaalituotanto, Kaivannaistekniikka. Projektitöitä opiskelija valitsee yhteensä 6 op joko yhdestä tai kahdesta aihealueesta (2 x 3 op tai 6 op).

(TKVK0Z) KONEENSUUNNITTELU 15 op
MECHANICAL PLANNING**(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		
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		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan luentojen alussa. Valtanen, E., Tekniikan taulukkokirja		

(TKVK003) Elementtimenetelmät
 Finite Element Method (FEM)

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.		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali. 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 spesifiointi, luonnostelu, dokumentointi ja viimeistely.		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset, projektityö.		
Suoritukset:	Tentti ja projektityö		
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 teorian tietoa

Edeltävä osaaminen: Tuotekehitys

Sisältö: Käytännönläheisiä tutkimus-, kehittämis- ja suunnittelutehtäviä

Toteutus: Projektiyhteistyö yritysten kanssa

Suoritukset: Projektityön tekeminen ja raportointi

Kirjallisuus: Projektityön aihealueeseen kuuluva lähdeaineisto.
Valtanen, E., Tekniikan taulukkokirja**(TKVN0Z) NUMEERISESTI OHJATTU TUOTANTO 15 op**
NC PRODUCTION**(TKVN006) NC-kappaleiden työnsuunnittelu**

NC Piece Work Planning

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija kykenee toimimaan koneistamon työnjohtajana sekä saa valmiuksia NC-kappaleiden koneistuksen suunnitteluun.

Edeltävä osaaminen: NC-tekniikan 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 %

Kirjallisuus: Pikkarainen, E., Mustonen, M., Numeerisesti ohjatut työstökoneet
Muu alan kirjallisuus**(TKVN002) Tietokoneavusteinen NC-ohjelmointi**

Computer-Aided NC Programming

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa käyttää CADin 3D -sovelluksia sekä osaa ohjelmoida luotuun geometriaan perustuen 3D -työstöratoja NC -ohjelmien tuottamiseksi numeerisesti ohjatuille työstökoneille.

Edeltävä osaaminen: Tietojenkäsittelyn perusteet, tietokoneavusteinen suunnittelu, 3D -mallinnus ja NC-tekniikan perusteet

Sisältö:	Tietokoneavusteisen NC -ohjelmoinnin työnkulku Siirretyn CAD -geometrian käsittely 3D -työstöratojen luominen Sorvauksen työstöratojen luominen Työstöratojen simulointi ja viimeistely Postprosessorien räätälöinti Tuotettujen NC -ohjelmien testaus ja NC -koneistus
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Tentti (50 %, arviointi 1-5), harjoitustyöt ja läsnäolo 40 % sekä tutustumiskäynnit 10 %
Kirjallisuus:	Pikkarainen, E., Tietokoneavusteinen NC -ohjelmointi Opettajan osoittama materiaali

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

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali
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 siinä vastaantuleviin ongelmiin ja harjaantuu soveltamaan aiemmin oppimaansa teorialtietoa.

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 teorialtietä.

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

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

(TKVV0Z) VIRTUAALITUOTANTO 15 op
VIRTUAL PRODUCTION

(TKVV001) Tuotannon virtuaalimallinnus
Virtual Modelling of Production

Laajuus: 6 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija perehtyy tietokonemallinnuksen 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

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali
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
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali

(TKVV005) 3D-mallinnus jatkokurssi

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 Ohutlevysuunnittelu		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Näyttökoe ja harjoitustyöt		
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 teorialue.		

Suoritukset:	Sovitun työn itsenäinen tekeminen sekä sen dokumentointi ja esittely.
Kirjallisuus:	Opiskelija etsii itse projektityön aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.

(TKVP0Z) KUNNOSSAPITO 15 op MAINTENANCE

(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

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(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

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

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

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(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: Projektityörytymä yritysten tai muiden yhteistyökumppanien kanssa.

Suoritukset: Projektityön tekeminen, raportointi ja mahdollinen seminaari. Opinnot suoritetaan TKI-opintoina.

Kirjallisuus: Projektityön aihealueeseen kuuluva lähdeaineisto

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

(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:	Tentti ja harjoitustyö		
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		
Kirjallisuus:	Karjalainen, J. et al, Kehittyvä toiminanohjaus Möller, K. et al, Tulevaisuutena liiketoimintaverkot Karjalainen, J. et al, Tuotannollinen ulkoistaminen Vilpola, I. et al, Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta C-CEI-menetelmän avulla		

(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
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		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali 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 teorialtietoa.		
Sisältö:	Tuotannon johtamisen opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tutkimus- ja/tai suunnittelutehtäviä.		
Toteutus:	Opettajan ohjauksessa yrityksille tai oppilaitokselle tehtävät projektityöt sekä niihin liittyvä tarvittava teorialtietä.		
Suoritukset:	Sovitun työn tekeminen sekä sen dokumentointi ja esittely.		
Kirjallisuus:	Opiskelija etsii itse projektityön aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.		

(TKVA0Z) KAIVANNAISTEKNIikka 15 op MINING TECHNOLOGY

(TKVA001) Kaivannaisteollisuus Mining Industry

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa perustiedot kaivannaisteollisuuden lainsäädännöstä ja lupamenettelyistä. Opiskelija tutustuu louhintamenetelmiin sekä louhinnan ja malminkuljetuksen laitteistoihin. Opiskelija perehtyy kaivannaisteollisuuden ympäristökysymysten erityispiirteisiin ja niiden ratkaisuihin sekä lainsäädäntöön ja lupakäytänteisiin.

Sisältö: Kaivostoiminta Suomessa
Valtaus- ja YVA-menettely
Louhinta ja malmin käsittely
Maanalaisen toiminnan erityispiirteet
Ympäristöteknologia
Ympäristönsuojelu ja lainsäädäntö

Toteutus: Luennot, harjoitustyöt

Suoritukset: Tentti, harjoitustyöt

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TKVA002) Geologian perusteet Introduction to Geology

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija perehtyy geologian peruskäsitteisiin ja oppii perustiedot tärkeimmistä mineraaleista sekä saa perusnäkemysksen minerologisista raaka-aineista.

Sisältö: Geologiset perusprosessit
Suomen geologia
Kivilajit ja mineraalit
Malmin etsintä
Malmiesiintymien hyödynnettävyys
Kaivostoimintaa edeltävät selvitykset

Toteutus: Luennot, harjoitustyöt

Suoritukset: Tentti, harjoitustyöt

Kirjallisuus: Luentomoniste
Opettajan osoittama muu materiaali

(TKVA006) Partikkeli- ja rikastustekniikka Particle and Benefication Technology

Laajuus: 6 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 pumppaukseen, pumppuihin ja kiintoaine-nestesuspensioiden siirtoon sekä kiintoaineen erotukseen vesi/kaasu-seoksista.

Edeltävä osaaminen: Geologian perusteet

Sisältö:	Murskaus, jauhatus ja luokitus Murskaus-jauhatus -piirien toteutus Hienonnustekniikan laitteet Vaahdotus Ominaispaino- ja magneettinen erotus Fluidimekaniikka ja fluidien siirto Kiintoaineen erotus Pumppaus ja suodatus Laitteistojen kunnossapito
Toteutus:	Luennot, harjoitustyöt ja laboraatiot
Suoritukset:	Tentti, harjoitustyöt ja laboraatiot
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali

(TKVA005) Hydrometallurgia Hydrometallurgical

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa perustiedot hydrometallurgian kemiasta ja hydrometallurgiaan liittyvistä yksikköprosesseista kuten liuotuksesta, liuoksen puhdistuksesta ja suodattamisesta sekä metallien pelkistyksestä vesiliuoksesta. Opiskelija perehtyy myös eri metallien hydrometallurgisiin valmistusmenetelmiin.		

Edeltävä osaaminen: Kemian perusteet. Partikkelitekniikka. Rikastustekniikka

Sisältö:	Johdatus hydrometallurgiaan Hydrometallurgian kemialliset perusteet Liuotus ja liuospuhdistus Metallien pelkistys vesiliuoksesta Hydrometallurgian yksikköprosessit Hydrometallurgian oheisprosessit
Toteutus:	Luennot, laskuharjoitukset
Suoritukset:	Tentti
Kirjallisuus:	Luentomoniste Opettajan osoittama muu materiaali

(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.

(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 opiskeluvalmiuksia.

Edeltävä osaaminen: Lähtötasotesti

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

Toteutus: Kontaktiopetus

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset

Kirjallisuus: Oppikirja ja/tai opetusmoniste

(TRW016) Bygg Upp Din Svenska

Bygg Upp Din Svenska

Laajuus: 3 op Ajoitus: Ilmoitetaan myöhemmin

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 opiskeluvalmiuksia.

Edeltävä osaaminen: Lähtötasotesti

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

Toteutus: Ohjatut harjoitukset

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen (100%), tentti

Kirjallisuus: Opetusmoniste

(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 TKI-opintoina

Suoritukset: Käytännön harjoitukset

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(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

Kirjallisuus: Luentomonisteet, muu opettajan ilmoittama materiaali

(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. Räjäytystyöt ja ympäristö. Räjäytyssäädökset. Louheen käsittely ja louhintakalusto.

Toteutus: Luennot ja harjoitustyöt

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyöt. Opinnot suoritetaan osittain TKI-opintoina.

Kirjallisuus: Vuolio & Halonen (2010) Räjäytystyöt. Hakapää & Lappalainen (2009) Kaivos- ja louhintatekniikka. Luentomonisteet.

(TYW096) Kaivos- ja avolouhosautomaatio

Mine and Surface Mining Automation

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

Osaamistavoite:	Opiskelija tietää louhintojen 3D-suunnittelun ja mallintamisen perusteet sekä perehtyy avolouhinnassa ja maanalaisessa louhinnassa käytettävään automaatioon.
Sisältö:	Kaivosten 3D-suunnittelu ja mallintaminen. GPS- ja GNSS-paikannusteknologia. Maanalaiset paikannus ja ohjausmenetelmät. Measure While Drilling -tekniikka. Työkoneiden 3D-järjestelmät. Avolouhos- ja kaivosautomaatiojärjestelmät.
Toteutus:	Luennot ja harjoitustyöt
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt. Opinnot suoritetaan osittain TKI-opintoina.
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama kirjallisuus ja materiaali.

(TYW097) Partikkeli- ja rikastustekniikka 2
Particle and Benefication Technology 2

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija syventää osaamistaan malmin rikastuksen eri osaprosesseista. 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 - eri tyyppisten malmien vaatimat erityismenetelmät		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitukset		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali		

(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.		
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.

Kirjallisuus: Opintomoniste ja oppitunneilla jaettava opiskelumateriaali.

(TYW099)

Ultra fine -alueen jauhatus- ja luokitustekniikka

The Grinding and Classification Technology of the Ultra Fine Area

Laajuus: 3 op Ajoitus: 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: Tentti, harjoitukset ja laboraatiot

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TYW078)

Laatutekniikan jatkokurssi

Quality Technology Continuation Course

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

Osaamistavoite: Opiskelija tutustuu laatujärjestelmiin, laatujohtamismenetelmiin ja laadunhallintatyökaluihin. Opiskelija hallitsee laadunhallintaohjelman tehokkaan käytön.

Edeltävä osaaminen: Laatutekniikka

Sisältö:

- Laatujärjestelmät
- Laatujohtamistyökalut
- Yrityksen kehitysohjelmat
- Laatustandardit ISO 9000, 9001 ja 9004
- Laadunhallintaohjelma Minitab
- Gage R&R
- QFD
- Taguchi
- Vika- ja vaikutusanalyysi

Toteutus: Luennot ja harjoitustyöt

Suoritukset: Harjoitustyöt

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(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 TKI-opintoina.

(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 TKI-opintopisteitä

RAKENNUSTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Koulutusohjelmassa perehdytään erityisesti rakennustuotantoon, korjausrakentamiseen ja kiinteistöjen pitkän tähtäimen kunnossapitosuunnitteluun. Yhteisissä ammatillisissa opinnoissa saadaan laaja perusosaaminen rakennustekniikan eri aihealueilta. Suuntaavissa opinnoissa syvennetään tuotantotekniikkaan, isännöintiin tai puurakentamiseen liittyvää osaamista.

Rakennustekniikan koulutusohjelman kompetenssit

Rakennustekniikan koulutusohjelma	Osaamisalueen kuvaus (tiedollinen ja taidollinen osaaminen)
Ympäristövastuu- ja elinkaariosaaminen rakentamisessa	▪ Elinkaaritekniikan hallinta ▪ Rakennustuotteiden ja -tuotannon ympäristövaikutusten hallinta ▪ Käyttöikämitoituksen hallinta ▪ Kiinteistön ylläpidon ja käyttötalouden hallinta
Rakenteiden suunnitteluosaaminen	▪ Talon- ja ympäristörakenteiden rakennesuunnittelun hallinta eri materiaalien osalta ▪ Rakenteiden staattisen toiminnan hallinta ▪ Rakennusfysikaalisten ja -kemiallisten ilmiöiden hallinta ja kyky niiden huomioonottamiseen suunnittelussa ▪ Muiden suunnittelualojen (ARK, GEO, talotekniikka) vaikutusten ymmärtäminen
Rakentamisprosessiosaaminen	▪ Talon- ja ympäristörakenteiden rakennuttaminen ja urakointi ja johtaminen ▪ Asiakastarpeen tunnistaminen ja huomioonottaminen ▪ Tuotannonohjauksen hallinta ▪ Lämpö-, vesi-, ilmastointi-, sähkö- ja automaatiotekniikoiden vaikutusten huomioon ottaminen ▪ Rakentamisen laadun ja turvallisuuden hallinta
Rakennusalan talousosaaminen	▪ Rakennushankkeen kustannushallinta ▪ Investointilaskelmien ja käyttökustannusten hallinta ▪ Kustannusten muodostumisen ymmärtäminen ▪ Yritystalouden rakennusyrittäjyyden tuntemus
Esimiestaidot ja johtaminen	▪ Johtamisjärjestelmien hallinta • laatujohtaminen • turvallisuus- ja työhyvinvointijohtaminen • organisaatiojohtaminen ▪ Työsuhdeosaaminen ▪ Ihmissuhdetaitojen osaaminen

Korjausrakentamisen erityisosaaminen	▪ Korjausrakentamisen prosessien ja tekniikoiden hallinta ▪ Ymmärrys rakennusten käyttöarvoista, historiallisista arvoista ja eri aikakausien esteettisistä arvoista ▪ Ymmärrys rakennussuojelun mahdollisuuksista ▪ Tietämys eri aikakausien rakennusten materiaaleista, rakenteista ja rakentamistavoista ▪ Ymmärrys rakennuksen kunnon ja käyttökelpoisuuden arviointiin vaikuttavista tekijöistä ja eri rakennusosien ja rakenteiden korjaustavoista
Kiinteistöjen ylläpito-osaaminen	▪ Kiinteistön kunnossapidon ymmärtäminen kiinteistön elinkaaren mittaisena suunnitelmallisena prosessina.

RAKENNUSTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMAN VUOSITEEMAT

1.vuosi

Tekniikkaan perehtyminen

Opiskelija hahmottaa rakennustuotannon ja kiinteistöjen ylläpidon kannalta olennaisia tekijöitä sekä hankkii tietoja ja taitoja, joilla näitä perustekijöitä hallitaan.

2.vuosi

Tietojen syventäminen

Opitaan soveltamaan teknistaloudellista ajattelua todellisiin kohteisiin sekä kehitytään kommunikointi- ja ryhmätyötaidoissa.

3.vuosi

Erikoistuminen

Hankitaan tietyn aihealueen erikoisosaaminen sekä opitaan soveltamaan opittuja asioita käytännössä.

4.vuosi

Osaamisen viimeistely

Itsenäisen, vastuullisen ja laaja-alaisen ajattelutavan syventäminen ja soveltaminen käytännön ongelmaan sekä esimies- ja asiantuntijatyöskentelyyn perehtyminen.

PERUSOPINNOT	50 op
VIESTINTÄTAIDOT	12 op
Suomen kieli ja viestintä	3 op
Text and Terminology	3 op
Svenska för Byggingenjörer	3 op
Tietojenkäsittelyn perusteet	3 op
YRITTÄJYYSOPINNOT	8 op
Yritystalouden perusteet	3 op
Johtamisoppi ja vuorovaikutustaidot	5 op
MATEMAATTIS-LUONNONTIETEELLISET OPINNOT	30 op
Matematiikka 15 op	15 op
Fysiikka 12 op	12 op
Kemia 3 op	3 op
PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT + PROJEKTITYÖT	112 op
Englannin kieli ja viestintä	3 op
Laitetekniikka	8 op
Talous- ja oikeusopinnot	6 op
Talonrakennus	16 op
Rakentamistalous	13 op
Tuotantotekniikka	12 op
Rakennetekniikka	19 op
Korjausrakentaminen	24 op
Kiinteistön ylläpito	11 op
VAIHTOEHTOISET AMMATTIOPINNOT	18 op
Isännöinti	12 op
Tuotantotekniikka	12 op
Puurakentaminen	12 op
Vaihtoehtoinen projektityö	6 op
VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT	15 op
HARJOITTELU	30 op
OPINNÄYTETYÖ	15 op

RAKENNUSTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMAN OPINTOJAKSOKUVAUKSET

PERUSOPINNOT

(TRPV0Z) **VIESTINTÄTAIDOT 12 op** LANGUAGE AND COMMUNICATION SKILLS

(TRPV001) **Suomen kieli ja viestintä** Communication Skills in Finnish

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija harjaantuu ammatissa tarvittavaan suulliseen ja kirjalliseen viestintään.		
Sisältö:	Puhe- ja kirjoitusviestinnän perusteet Asiatekstien laadinta Puhetilanteet (valmistautuminen, osallistuminen, analysointi)		
Toteutus:	Itsenäinen työskentely, ryhmätyöt, täydentäviä luentoja		
Suoritukset:	Osallistuminen ryhmätyöskentelyyn, harjoitustehtävät, portfolio ja tentti		
Kirjallisuus:	Kauppinen, A., Nummi, J., Savola, T., Tekniikan viestintä (10., uudistettu painos) Opintomoniste		

(TRPV009) **Basics of Engineering English** Basics of Engineering English

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Rakennustekniikan opiskelija osaa lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta sekä kirjoittaa teknisiä dokumentteja.		
Edeltävä osaaminen:	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; kirjallinen tentti		
Kirjallisuus:	Kurssimoniste		

(TRPV010) **Advanced Engineering English** Advanced Engineering English

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	2. vsk
----------	--------	----------	--------

Osaamistavoite:	Rakennustekniikan opiskelija osaa lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta, kirjoittaa teknisiä dokumentteja sekä hakea ja prosessoida alaansa liittyvää tietoa.
Sisältö:	Tekniikan kielen rakenteelliset erityispiirteet Oman tekniikan alan sanavaraston laajentaminen Lukemistekniikan kehittäminen Dokumentoinnin harjoittelu Suullinen ja kirjallinen raportointi ja referointi
Toteutus:	Kontaktiopetus, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, teknisten tekstien hakeminen, prosessointi ja suulliset esitykset
Kirjallisuus:	Opiskelijoiden prosessoimat tekstit

(TRPV005) Svenska för Byggingenjörer
Swedish for Construction Engineers

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija kehittää toisen kotimaisen kielen suullista ja kirjallista taitoa oman ammattialansa näkökulmasta.		
Sisältö:	Rakennustekniikan keskeinen sanasto ja kielenkäyttötilanteet		
Toteutus:	Ohjatut harjoitukset		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen (100%) Ohjatut harjoitukset, kirjallinen tentti		
Kirjallisuus:	Ledtråd till teknisk svenska: Byggnad- Trä-Infra- Miljö		

(TRPV006) Tietojenkäsittelyn perusteet
Introduction to Data Processing

Laajuus:	3 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 Hakemistorakenne Tietoturva Tekstinkäsittely Esitysgrafiikka Taulukkolaskenta Terveys ja työympäristö		
Toteutus:	Luennot ja verkko-opetus		
Suoritukset:	Tentti ja verkko-oppimisympäristön harjoitukset		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali		

(TRPB1Z) YRITTÄJYYSOPINNOT 8 op BUSINESS STUDIES

Ovat sisällöltään yhteiset ammattikorkeakoulun muiden koulutusohjelmien kanssa.

(TRPB001) Yritystalouden perusteet Introduction to Business Economics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee yritystoiminnan perusteet ja saa yleiskuvan yritystoiminnan suunnittelusta.		
Sisältö:	Yritystoiminnan peruskäsitteet Yritystoiminnan suunnittelu Budjetointi Yrityksen rahoitus Yrityksen kannattavuuden seuranta Katetuotto- ja investointilaskenta Yritystoiminnan riskit		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja liiketoimintasuunnitelman tekeminen		
Kirjallisuus:	Opetusmoniste		

(TRPB002) Johtamisoppi ja vuorovaikutustaidot Leadership and Interpersonal Skills

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee asioiden ja ihmisten johtamisen merkityksen organisaation tavoitteiden saavuttamisessa. Opintojaksossa paneudutaan myös oman koulutusalan tyypillisiin ryhmätyömuotoihin ja asiakaspalvelussa ilmenevien ongelmien ratkaisemiseen.		
Sisältö:	Työn psykologiaa Henkilöstöhallinto Ammattietiikka Työsuojelu Haasteelliset asiakastilanteet psykologian näkökulmasta Ryhmä- ja tiimityö rakennus- ja kiinteistöalalla Kokous- ja neuvottelutaidon perusteita		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset, ryhmätyöt		
Suoritukset:	Osallistuminen ryhmätyöskentelyyn ja opintokäynteihin, harjoitustehtävät ja tentti.		
Kirjallisuus:	Kauppinen A., Nummi J., Savola T., Hänninen M., Tekniikan viestintä Opetusmonisteet		

MATEMAATTIS-LUONNONTIETEELLISET OPINNOT 30 op STUDIES IN MATHEMATICS AND SCIENCE

Tavoitteena on antaa opiskelijalle perustiedot tekniikassa tarvittavissa matemaattis-luonnontieteellisissä aineissa.

(TRPM2Z) MATEMATIIKKA 15 op **MATHEMATICS**

Opiskelija saa perustiedot tekniikassa tarvittavasta matematiikasta

(TRPM004) Algebra ja geometria Algebra and Geometry

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Lukion ja ammatillisten oppilaitosten matematiikan perusteiden osittainen kertaaminen ja täydentäminen. Kurinalaiseen ja määrätietoiseen työskentelyyn oppiminen sekä vuorovaikutustaitojen kehittäminen.		
Sisältö:	Lukujoukot ja laskutoimitukset Funktiot Trigonometriaa Vektorit Determinantit ja matriisit Tutustuminen johonkin matematiikkaohjelmaan		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely		
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Algebra I Majaniemi, A., Algebra II Majaniemi, A., Geometria Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 1		

(TRPM005) Differentiaali- ja integraalilaskenta Differential and Integral Calculus

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa käyttää derivaattaa ja integraalia yksinkertaisten funktioiden kulun tutkimiseen ja edelleen pinta-alojen ja tilavuuksien sekä työn laskemiseen		
Sisältö:	Perusalgebran laskutaitojen kertaamista Derivaatta ja funktion kasvunopeus Funktion kuvaajan tutkiminen Ääriarvot Määäämätön ja määrätty integraali Pinta-ala, tilavuus ja työ Sovelluksia tekniikan alalta		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely. Matematiikkaohjelman käyttö.		
Suoritukset:	Ilmoitetaan etenemissuunnitelmassa ja opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Matematiikka I Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 2		

(TRPM006) 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 etenemissuunnitelmassa ja opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Matematiikka IV Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 2		

(TRPF3Z) FYSIIKKA 12 op
PHYSICS

Opiskelija saa perustiedot fysiikasta ja oppii erilaisten mittaustekniikoiden alkeita.

(TRPF001) Fysiikka 1

Physics 1

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Koulutusohjelman muissa opintojaksoissa tarvittavan fysiikaalisen taustan antaminen.		
Sisältö:	Fysiikan suure- ja yksikköjärjestelmä Mekaniikka		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti		
Kirjallisuus:	Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1 Insinöörifysiikka , Otava		

(TRPF002) Fysiikka 2

Physics 2

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Koulutusohjelman muissa opintojaksoissa tarvittavan fysiikaalisen taustan antaminen.		
Sisältö:	Lämpöoppi Sähköoppi Aaltoliike- ja äänioppi		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Välikokeet		
Kirjallisuus:	Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1 Insinöörifysiikka , Otava		

Inkinen, P., Manninen, R., Tuohi, J., Momentti 2 Insinöörifysiikka, Otava

(TRPF003) Fysiikan laboraatiot
Physics, Laboratory Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Tutustuttaa opiskelija eräisiin fysiikan ilmiöihin kokeellisesti. Samalla tutustutaan mittaustekniikan alkeisiin ja perehdytään kirjalliseen raportointiin.		
Sisältö:	Fysiikan opintojaksoissa esiteltujen ilmiöiden käytännön sovellukset.		
Toteutus:	Laboratoriossa tehtävät harjoitukset		
Suoritukset:	Laboratoriotöiden tekeminen ja kirjallinen raportointi (arviointi: 1 - 5)		
Kirjallisuus:	Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1 Insinöörifysiikka , Otava Inkinen, P., Manninen, R., Tuohi, J., Momentti 2 Insinöörifysiikka , Otava		

(TRPK4Z) KEMIA 3 op
CHEMISTRY

(TRPK001) Kemian perusteet
An Introduction to Chemistry

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1.- 2. vsk
Osaamistavoite:	Kerrata lukion kemian oppimäärää ja lisätä ympäristökemian tietoutta. Lisäksi tutustutaan rakennusaineiden kemiallisiin ominaisuuksiin sekä niiden vanhenemis- ja korroosioilmiöihin.		
Sisältö:	Jaksollinen järjestelmä, mooli ja reaktiot. Konsentraatio ja pH-käsite. Kemiallinen tasapaino Sementin kemialliset ominaisuudet Betonin ja teräksen korroosioilmiöt		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentit		
Kirjallisuus:	Arvonen, A., Levonen, H., Ammattikorkeakoulun kemia Oppitunneilla jaettava materiaali		

**PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT +
PROJEKTITYÖT 109 op**
COMPULSORY PROFESSIONAL STUDIES AND PROJECT WORK

Tavoitteena on, että opiskelija hallitsee rakennus- ja kiinteistöalan keskeisimmät aihealueet ja tietää, mistä tarvittaessa voi etsiä lisätietoa.

(TRAK0Z) ENGLANNIN KIELI JA VIESTINTÄ 3 op

ENGLISH LANGUAGE AND COMMUNICATION STUDIES

(TRAK004) Intercultural Skills in Engineering

Intercultural Skills in Engineering

Laajuus: 1.5 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Rakennustekniikan opiskelijan kulttuurienvälinen kompetenssi kehittyy niin, että hän tunnistaa kulttuurieroja, ymmärtää niitä ja osaa sopeuttaa viestintätäylynsä tilanteen vaatimalla tavalla.

Sisältö: Kulttuurin ja viestinnän käsitteet
Muuttujia, joiden avulla kulttuureita vertaillaan
Kulttuurieroja viestinnässä
Toiseen kulttuuriin sopeutuminen prosessina

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

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, projektityö ja sen suullinen esittely

Kirjallisuus: Kurssimoniste

(TRAK005) Business English for Engineering

Business English for Engineering

Laajuus: 1.5 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Rakennustekniikan opiskelija soveltaa kulttuurienvälistä viestintäkompetenssiaan ja syventää valmiuksiaan toimia kansainvälisen ja monikulttuurisen työelämän englanninkielisissä suullisissa ja kirjallisissa vuorovaikutustilanteissa

Sisältö: Yrityksen, tuotannon ja tuotteiden esittely
Puhelinkeskustelut
Kirjallista viestintää
Kokous- ja neuvottelutilanteet

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

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, suulliset harjoitukset

Kirjallisuus: Kurssimoniste

(TRAL2Z) LAITETEKNIikka 8 op
HOUSING TECHNOLOGY

Opiskelija oppii kiinteistöautomaation ja laitetekniikan merkityksen ja rajoitukset kiinteistöjen taloudellisen ylläpidon kannalta.

(TRAL005) Automaatiojärjestelmät

Automation Systems

Laajuus: 4 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa käsityksen automaatiojärjestelmien yleisestä rakenteesta, niiden kaapeloinnista ja niissä tapahtuvasta tiedonsiirrosta.

Sisältö:	Anturitekniikka Ohjelmoitavat logiikat Digitaaliset instrumentointijärjestelmät Pneumaattiset instrumentointijärjestelmät Kaukokäyttöjärjestelmät
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Tentti
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan kurssin alussa

(TRAL006) Talotekniikka
Housing Engineering

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa perustiedot rakennusten teknisistä laitteista ja järjestelmistä sekä niiden toiminnasta.		
Sisältö:	LVI- ja sähköjärjestelmät Automaatiojärjestelmät		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentit		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan kurssin alussa		

(TRA05Z) TALOUS- JA OIKEUSOPINNOT 6 op
BUSINESS ECONOMICS AND LAW

(TRA0003) Ympäristölainsäädäntö
Environmental Law

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija perehtyy Suomen ympäristölainsäädäntöön, siihen liittyvään lupajärjestelmään sekä maankäyttöön ja rakentamiseen liittyvään lainsäädäntöön käytännön esimerkkien kautta. Opiskelija tutustuu kaavoitusprosesseihin ja niiden merkitykseen kiinteistöjen käytön kannalta.		
Sisältö:	Ympäristönsuojelulaki Laki ympäristövaikutusten arvioinnista Luonnonsuojelulaki Maankäyttö- ja rakennuslaki Maankäyttö- ja rakennusasetus Kaavoitusjärjestelmä: maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Harjoitukset, referaatti ja tentti		
Kirjallisuus:	Hollo E.J., Ympäristönsuojelu- ja luonnonsuojeluoikeus. Talentum 2004 Maankäyttö- ja rakennuslaki perusteluineen. Edita lakikokoelma 1999. Opintomoniste		

(TRAO004) Sopimusoikeus ja as.oy lainsäädäntö
Contract Law and Legislation in a Housing Company

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa sopimusoikeuden yleiset periaatteet ja sääntelyn sekä osaa asunto-osakeyhtiölainsäädännön keskeisen sisällön.		
Sisältö:	Oikeusjärjestys Sopimukset ja niiden tekeminen sekä edustus Työsopimus, vuosiloma, työaika Asunto-osakeyhtiö: perustaminen, hallinto, vastikesäännökset, kunnossapitovastuu ja muutostyöt		
Toteutus:	Luento-/verkkokurssi		
Suoritukset:	Verkkoharjoitukset		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		

(TRAH4Z) TALONRAKENNUS 16 op
BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION

(TRAH001) Rakennusmateriaalit
Building Materials

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee tärkeimmät rakennusrungon materiaalit sekä tuntee rakennusmateriaalien koostumuksen ja ominaisuudet suunnittelun, rakennustyön ja käytön kannalta. Opiskelija osaa tehdä perusteltuja materiaalityökalintoja rakenteiden suunnittelussa.		
Sisältö:	Harjoitustehtävien avulla harjaannutetaan tiedonhakutaitoja ja tutustutaan rakennusmateriaaleja koskeviin tietolähteisiin. Yleisimmät rakennusrungon ja täydentävien rakennusosien materiaalit Rakennusmateriaalien mekaaniset- lämpö- ja kosteustekniset ominaisuudet Rakennusmateriaalien valmistus		
Toteutus:	Luennot sekä pienryhmässä ja itsenäisesti tehtävät harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustehtävät		
Kirjallisuus:	Luennoilla jaettu materiaali Siikanen, U., Rakennusaineoppi Kaila, P., Talotohtori. Rakentajan pikkujättiläinen. RT-kortisto soveltuvien osien		

(TRAH002) Rakennusfysiikka
Construction Physics

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Antaa opiskelijalle perustiedot rakenteiden lämpö-, kosteus- ja ilmvirtausten teknisestä käyttäytymisestä sekä antaa valmiudet rakenteiden lämpö- ja kosteustekniseen suunnitteluun.		

Sisältö:	Rakentamismääräykset Rakennusfysikaalisen suunnittelun perusteet Lämmön ja kosteuden siirtyminen rakenteissa Rakennuksen virtaustekninen käyttäytyminen Atk-sovellutukset
Toteutus:	Luennot ja laskuharjoitukset
Suoritukset:	Tentti ja hyväksyttävästi suoritettut harjoitustyöt
Kirjallisuus:	Rakentamismääräykset Björkholtz, D., Lämpö ja kosteus. Rakennusfysiikka Ympäristöministeriö, Ympäristöoppaat 28, 29 ja 51

(TRAH003) Runkorakenteet Building Frames

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Antaa perustiedot rakennuksen rakennusosista, kantavasta rungosta sekä täydentävistä rakennusosista, niiden toiminnallisista ominaisuuksista ja rakentamismenetelmistä sekä palo- ja ääniteknisen suunnittelun asettamista vaatimuksista.		

Edeltävä osaaminen: Rakennusmateriaalit

Sisältö:	Rakennusrungon eri osat rakennusosien mukaan ryhmiteltyinä Eri runkotyypit ja niiden toimintaperiaatteet Kuormitukset rakennusrungolle Rakennusten paloturvallisuus ja ääneneristys Puu-, betoni- ja teräsrunkoisten rakennusten rakentamisperiaatteet Väestönsuojat
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset sekä työmaakäynnit
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustehtävät
Kirjallisuus:	Luennoilla jaettu materiaali Rakentamismääräykset ja RT-kortisto soveltuvin osin

(TRAH004) Rakennuspiirustus Construction Drawing

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee AutoCAD:in perusteet ja osaa laatia rakennus- ja rakennepiirustuksia sovellutusohjelmilla.		
Sisältö:	AutoCAD 2010, ARK 11 ja RAK 7 ohjelmistojen käyttö piirustusten laadinnassa. Harjoitustyönä laaditaan omakotitalon rakennuslupapiirustukset.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Läsnäolot sekä hyväksytty harjoitustyö		
Kirjallisuus:	Luentomonisteet.		

(TRAR5Z) RAKENTAMISTALOUS 13 op CONSTRUCTION ECONOMICS

(TRAR001) Rakennuttaminen

Building and Construction

Laajuus: 4 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa perustiedot projektitoteutuksen lähtökohdista, suunnittelusta ja projektin hallinnasta. Opiskelija hallitsee rakennuttamisen keskeiset tehtävät ja menettelyt, urakkamuodot sekä sopimustekniikan.

Sisältö: Projektitoiminta
Rakennuttamisen vaiheet
Hankkeen läpivienti rakennuttajan näkökulmasta
Urakkamuodot
Sopimustekniikka

Toteutus: Luennot, harjoitukset ja pienryhmätyöskentelyt

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyöt

Kirjallisuus: Luennoilla jaettu materiaali
Kankainen, J., Junnonen, J., Rakennuttaminen
Liuksiala, A., Rakennussopimukset

(TRAR002) Rakennuskohteen kustannushallinta ja laatutekniikka

Cost and Quality Management

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija perehtyy rakennusprojektin taloudelliseen ohjaukseen, kustannusten muodostumiseen ja valvontaan sekä kiinteistön elinkaaren huomioivaan laatutekniikkaan.

Edeltävä osaaminen: Rakennuttamisen perusteiden tuntemus.

Sisältö: Rakennusprojektin taloudellisen ohjauksen periaatteet.
Kustannussuunnittelu, määrälaskenta ja kustannusseuranta.
Kiinteistön elinkaaren huomioiva asiakas- ja tuotantolaatu.

Toteutus: Luennot, harjoitustyöt.

Suoritukset: Tentti ja harjoitukset.

Kirjallisuus: Nissinen Sampsa., Koskenvesa Anssi. Pientalon kustannukset. Rakennustieto Oy. ISBN 951-682-763-2. Opetusmonisteet.

(TRAR003) Rakentamistalouden projektityö

Building and Construction Economics, Project

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Rakentamistaloudellisen ajattelutavan omaksuminen.

Edeltävä osaaminen: Rakennuskohteen kustannushallinta ja laatutekniikka.

Sisältö:	Opiskelija laatii todellisen rakennuskohteen määrälaskennan ja hinnoittelee työt ja tarvikkeet sekä laatii kohteelle työsaavutuksiin perustuvan aikataulun.
Toteutus:	Laaditaan opiskelijan valitsemaan uudis- tai korjausrakentamiskohteeseen kustannusarvio ja rakentamisaikataulu.
Suoritukset:	Hyväksytysti tehty projektityö
Kirjallisuus:	Teoria pohjautuu kustannushallinnan, laatutekniikan ja määrälaskennan opintojaksojen sisältöihin.

(TRAT3Z) TUOTANTOTEKNIikka 12 op **PRODUCTION TECHNOLOGY**

(TRAT003) Rakennuskoneet ja -laitteet Construction Machinery and Equipment

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee tavanomaisimmat rakennustyössä käytettävät koneet ja laitteet. Opiskelija osaa koneiden turvallisen ja tehokkaan käytön sekä pystyy ennakoimaan vaaratilanteita. Opiskelija oppii tiedostamaan koneisiin ja laitteisiin liittyvät tarkastukset ja viranomaismääräykset. Opiskelijalle muodostuu näkemys rakennuskone/laitetyypin vaikutuksesta kokonaistaloudelliseen, laadukkaaseen ja työturvalliseen rakentamiseen.		
Edeltävä osaaminen:	Ei edeltävyyssehtoa.		
Sisältö:	Keskeisimmät rakennuskoneet ja kalustotyyppit sekä niiden oikea käyttö ja huolto. Turvallisuustekijöiden ja tarkastusten huomioiminen rakennuskoneiden käytössä. Koneiden ja laitteiden vaikutus kustannustehokkuuteen ja laatuun. Koneiden ja laitteiden hankintaan ja käyttöönottoon liittyvät tarkastukset ja määräykset. Työnjohdon vastuut koneitten ja laitteiden käytössä.		
Toteutus:	Luennot. Ryhmätyöt. Esimerkkitapausten arviointi ja analysointi.		
Suoritukset:	Tentti. Harjoitustyöt.		
Kirjallisuus:	Opintomoniste.		

(TRAT009) Työturvallisuus rakentamisessa ja kiinteistönhoidossa Occupational Safety in Construction and Facility Management

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää työturvallisuuden merkityksen kiinteistöpidossa ja rakennustuotannossa. Opiskelija hallitsee rakennustyömaan työturvallisuustarkastukset ja turvallisuuteen liittyvät ilmoitukset sekä viranomaismääräykset. Opiskelija tiedostaa työnjohdon vastuut ja merkityksen työturvallisen rakentamisen ja kiinteistönhuollon edistämisessä. Opiskelijalle muodostuu näkemys keskeisistä työläinsäädännöstä, työ sopimuksista ja työehtosopimuksista.		

Sisältö:	Työturvallisuuden huomioiminen kiinteistönhoitotöissä ja rakentamisen eri vaiheissa. Rakennustyömaan työturvallisuustarkastukset ja ilmoitukset. Viranomaismääräykset ja luvanvaraiset työt. Työnantajan velvoitteet ja vastuut työturvallisuuteen liittyvissä asioissa. Työlainsäädäntö ja työehtosopimukset. Toimiminen hätä- ja ensiaputilanteissa. Ensiapu I-kurssin suorittaminen.
Toteutus:	Luennot, ryhmätyöt ja harjoitukset.
Suoritukset:	Tentti ja ensiapu I-kurssin hyväksytty suoritus.
Kirjallisuus:	Hietavirta Jukka, Niskanen Toivo, Patrikainen Harri, Päivärinta Keijo, Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen. Multiprint Oy. Helsinki 2009.

(TRAT005) Rakennustyömaan valvojan ja vastaavan mestarin tehtävät Building Site Management and Inspection Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija oppii tietämään mitkä tehtävät rakennusprojektissa kuuluvat suunnittelijoiden vastuualueeseen, mitkä rakennustöiden valvojan tehtäviin ja mitkä vastaavan mestarin toimialueisiin. Opiskelija oppii hahmottamaan työmaa- ja visranomaisvalvonnan erot ja vastuualueet. Opiskelija osaa hahmottaa rakennusprojektin eri intressiryhmien yhteistyömahdollisuudet ja vastuut. Opiskelija oppii ymmärtämään johtamisen, viestintä- ja vuorovaikutustaitojen merkityksen rakennusprojektin johtamisessa.		
Sisältö:	Vastaavan mestarin yhteistyö rakennuttajan, valvojan, urakoitsijoiden, viranomaisten ja suunnittelijoiden kanssa. Rakennusprojektin johtamisen erityispiirteet. Vastaavan mestarin vastuut ja velvollisuudet. Rakennustyömaan valvonta, kokoukset, viranomaisohjaus ja niiden dokumentointi. Työn johtaminen ja sen erityispiirteet.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset.		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen harjoituksiin ja tentti.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		

(TRAT006) Projektihallinnan perusteet Introduction to Project Management

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija oppii ymmärtämään erityyppiset projektityömahdollisuudet. Rakennustyömaan erityispiirteet projektityöskentelyssä. Opiskelija tiedostaa viestinnän ja aikataulujen merkityksen kokonaistaloudellisen rakentamisen suhteen.		
Sisältö:	Projektityöskentelyn periaatteet ja mahdollisuudet rakennustyössä. Projektinhallinnan atk-ohjelman käyttö rakennusprojekteissa. Aikataulu- ja resurssisuunnittelu. Johtamisen ja esimiestyöskentelyn vaikutus projekteissa.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset.		
Suoritukset:	Tentti ja hyväksytysti suoritettut harjoitukset.		

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TRAE6Z) RAKENNETEKNIikka 19 op
STRUCTURAL TECHNOLOGY

Opiskelija ymmärtää kantavien rakenneosien toimintaperiaatteet.

(TRAE001) Statiikka
 Statics

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää yksinkertaisten rakenneosien staattisen toiminnan ja osaa arvioida kuormien vaikutuksia eri tavoin tuettuihin pysty- ja vaakarakenteisiin.

Edeltävä osaaminen: Fysiikka 1, Matematiikka 1-2

Sisältö: Massapisteen tasostatiikka
 Jäykän kappaleen tasostatiikka
 Rasitukset ja rasituskuviot

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti

Kirjallisuus: Outinen, H., Statiikka tekniikan opiskelijoita varten, osat I ja II
 Opintomoniste

(TRAE002) Lujuusoppi
 Strength of Materials

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää erilaisten rasitusten ja poikkileikkauksen muodon vaikutuksen rakenteiden jännityksiin ja muodonmuutoksiin.

Edeltävä osaaminen: Statiikka

Sisältö: Jännitysten ja muodonmuutosten välinen yhteys
 Veto, puristus, leikkaus
 Suoran palkin taivutusjännitykset
 Nurjahdus-, kiepahdus- ja lommahdus -käsitteet

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti

Kirjallisuus: Hietikko, E., Palkki, Lujuuslaskennan perusteet, Otava, Keuruu 2004

(TRAE003) Teräs- ja puurakenteet
 Steel and Wooden Structures

Laajuus: 4 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija perehtyy tavanomaisiin teräs- ja puurakenteiden ominaisuuksiin, suunnitteluun, mitoittamiseen sekä valmistustekniikkaan.

Edeltävä osaaminen: Statiikka, lujuusoppi

Sisältö:	Tavanomaiset teräs- ja puutuotteet sekä niiden käyttökohteet Viranomaismääräykset Palkki- ja pilarirakenteiden mitoitus Teräs- ja puurakenteiden liitokset
Toteutus:	Luennot ja laskuharjoitukset
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt
Kirjallisuus:	RIL 201-1999, Rakenteiden kuormat, Euronormi Eurocode 1: Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat. Eurocode 3: Teräsrakenteiden mitoitus Eurocode 5: Puurakenteiden mitoitus

(TRAE007) Betonirakenteet Concrete Structures

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa perustiedot teräsbetonirakenteiden ominaisuuksista sekä hallitsee tavanomaisten teräsbetonirakenteiden mitoituksen.		

Edeltävä osaaminen: Statiikka, lujuusoppi

Sisältö:	Teräsbetonirakenteiden suunnittelun ja mitoituksen perusteet. Teräsbetonisten palkki- ja laattarakenteiden mitoitus. Teräsbetonisten pilari- ja seinärakenteiden mitoitus.
Toteutus:	Luennot ja laskuharjoitukset.
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustehtävät.
Kirjallisuus:	Eurocode 0: Rakenteiden suunnittelun perusteet. Eurocode 1: Rakenteiden kuormitukset. Eurocode 2: Betonirakenteiden suunnittelu.

(TRAE006) Betonilaboraatiot Concrete Structures, Laboratory Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa perustiedot betonitekniikasta, betonitöistä ja betonirakenteiden valmistuksesta sekä betonissa käytettävistä osa-aineista, betonimassasta ja kovettuneesta betonista sekä niiden ominaisuuksiin vaikuttavista tekijöistä. Opiskelija oppii suhteittamaan betonin, valitsemaan osa-aineet betonin valmistukseen, valmistamaan betonimassan ja tekemään sille tarvittavat massakokeet sekä koestamaan betonin.		
Sisältö:	Kurssi koostuu laboratorioharjoituksista, laskuharjoituksista sekä luennoista. Kurssin laboratorioharjoitukset koostuvat käytännön harjoituksista sekä laboratoriotyöselostuksista. Laboratoriossa tehdään runkoainekokeet, valut ja siihen liittyvät laadunvalvontakokeet sekä koekappaleiden koestukset. Lisäksi tutkitaan raudoitettun betonirakenteen toimintaa suorittamalla palkin koekuormitus.		
Toteutus:	Luennot ja laboratorioharjoitukset		

Suoritukset:	Tentti ja pakolliset laboratoriotyöt
Kirjallisuus:	Luentomoniste Laboratoriotyöohje BY 201, Betonitekniikan oppikirja 2004

(TRAE005) Perustusrakenteet

Foundations

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa perustiedot Suomen maaperän synnystä, maakerrostumien ominaisuuksista sekä rakennuksien ja piha-alueiden perustamistavoista, routasuojauksesta sekä kuivatuksesta.		
Sisältö:	Maalajit ja niiden geotekniset ominaisuudet Pohjatutkimukset Rakennuksien ja piha-alueiden perustamistavat Perustusten vauriot ja vanhojen perustuksien korjaus Radonsuojaus Routasuojaus Rakennuspohjan kuivatus Rakennuspaikan pohjanvahvistus Rakennuspaikan raivaus, suojaus ja kaivutyöt		
Toteutus:	Luennot ja harjoitustehtävät		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustehtävät		
Kirjallisuus:	RIL 121-2004 Pohjarakennusohjeet RIL 126-2009 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus Raimo Jääskeläinen, Pohjarakennuksen perusteet VTT, Rakennustieto OY, Talonrakennuksen routasuojausohjeet Raimo Jääskeläinen, Geotekniikan perusteet		

(TRAM9Z) KORJAUSRAKENTAMINEN 24 op **RENOVATION TECHNOLOGY**

(TRAM009) Home- ja kosteusvauriot

Mould and Damp Damages

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa perustiedot rakennusten mikrobiologisista vauriomekanismeista ja niiden huomioimisesta rakentamisen ja suunnittelun yhteydessä. Opiskelija oppii ymmärtämään lämpö- ja kosteusfysikaaliset rasitustekijät rakenteille. Opiskelija oppii ymmärtämään kosteusvauriokorjauksissa huomioitavat vastuukysymykset.		
Sisältö:	Mikrobien ominaisuudet, mikrobilajit ja niiden esiintyminen. Rakennusten kosteus-, home- ja laho-ongelmat. Lämpö- ja kosteusfysikaalisten ilmiöiden vaikutukset kosteusvaurion syntyyn. Kosteusvauriomikrobit ja terveys. Kosteusvaurioiden tutkiminen ja raportointi. Mirobivaurioiden ehkäisy suunnittelu- ja rakennusvaiheessa.		

Toteutus:	Luennot, esimerkkitapausten käsittely, av-opetus ja pienryhmäharjoitukset
Suoritukset:	Tentti ja hyväksyttävästi suoritettut harjoitukset
Kirjallisuus:	Opintomoniste

(TRAM002) Korjausrakentamisen perusteet

Renovation Technology, Basics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Kurssi antaa opiskelijalle kiinteistöjen ylläpitoon ja kuntoon liittyvää perustietoa rakenteen, rakennusosan tai rakennuksen ominaisuuksista tulevia korjaustoimenpiteitä varten.		
Sisältö:	Käsitteet ja yleinen kansantaloudellinen merkitys Lähimenneisyyden tyyli- ja materiaalihistoria Terveellinen rakentaminen ja ongelma-materiaalit Materiaalien tyypilliset vauriot ja vaurio-mekanismit Rakenteiden tyypilliset vauriot ja vaurio-mekanismit Korjausmahdollisuudet		
Toteutus:	Luennot, av-opetus ja pienryhmäharjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja hyväksyttävästi suoritettut harjoitukset		
Kirjallisuus:	Kerrostalot 1880-2000 Kerrostalot 1880-1940 Kerrostalot 1940-1960 Kerrostalot 1960-1975 Asbesti asuinkerrostaloissa Luentomonisteet ja luennoilla jaettu materiaali RT-kortisto		

(TRAM004) Kuntoarviot ja -tutkimukset

Condition Surveys and Inspections

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija pystyy itsenäisesti kartoittamaan kiinteistön rakenteelliset puutteet käytettävissä olevilla tutkimusvälineillä ja -menetelmillä sekä osaa laatia asuinkiinteistön kuntoarvion ja betonijulkisivujen kuntotutkimuksen.		
Sisältö:	Asuinkiinteistön kuntoarvio Kiinteistön perustason energiatalouden selvitys Kuntotarkastus asuntokauppaa varten Betonijulkisivun kuntotutkimuksen suorittaminen		
Toteutus:	Projektityöhön ohjaavat luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti		
Kirjallisuus:	Opintomoniste KH-kortisto soveltuvin osin BY 42, Betonijulkisivun kuntotutkimus 2002		

(TRAM007) Kuntotutkimuksen projektityö

Condition Surveying Project Work

Laajuus: 6 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Oppia soveltamaan korjausrakentamisen opintokokonaisuuden muissa opintojaksoissa esitettyjä asioita käytäntöön.

Edeltävä osaaminen: Kuntoarviot ja -tutkimukset.

Sisältö: Opintojakson aikana laaditaan todelliseen kohteeseen kiinteistön kuntoarvio tai/ja kiinteistön kuntotutkimus.

Toteutus: Luennot. Itsenäinen työskentely pienryhmissä.

Suoritukset: Kuntoarvio- tai kuntotutkimusraportin laadinta hyväksytysti

Kirjallisuus: KH-kortisto soveltuvien osien.
Viranomais määräykset.
Luentojen aikana jaettu materiaali.

(TRAM005) Korjausrakentamisen suunnittelu

Renovation Planning

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa opintojensa jälkeen tuottaa vaihtoehtoisia korjaussuunnitelmia ja materiaali valintoja raskaan julkisivun korjauksissa. Opiskelija tuntee erillaisia julkisivun korjausmenetelmiä ja osaa laatia kuntoarvioon perustuvia korjaussuunnitelmia sekä rakennuttamisasiakirjoja.

Edeltävä osaaminen: Korjausrakentamisen perusteet Kuntoarviot ja -tutkimukset

Sisältö: Betonijulkisivujen korjausmenetelmät ja korjaussuunnittelu
Elinkaarilaskelmat
Korjaustyön energialaskelmat
Korjaustyöselitys

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyöt

Kirjallisuus: Vakavastivaurioituneen betonijulkisivun korjauksen talous
Luentomonisteet
Rt kortisto

(TRAM008) Korjausrakentamisen suunnittelun projektityö

Planning Renovation Building Project Work

Laajuus: 6 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa laatia rakennusteknisen korjausrakentamisen suunnitelman ja huomioida LVISA - suunnittelun vaikutuksen rakennustekniseen suunnitteluun.

Edeltävä osaaminen: Korjausrakentamisen perusteet ja korjausrakentamisen suunnittelu. Home- ja kosteusvauriot. Kuntoarviot ja tutkimukset.

Sisältö: Rakennustekninen korjaussuunnitelma todelliseen rakennuskohteeseen joka sisältää kustannusarvion ja elinkaarilaskelmiin perustuvan investoinnin kannattavuuslaskelman.

Toteutus: Ohjattu projektityö.

Suoritukset: Hyväksytysti suoritettu korjausrakennussuunnitelma.

(TRAN9Z) KIINTEISTÖN YLLÄPITO 11 op **FACILITIES MAINTENANCE**

Opiskelija oppii ajattelemaan kiinteistön kunnossapitoa kiinteistön elinkaaren mittaisena suunnitelmallisena prosessina.

(TRAN006) Kiinteistön ylläpito **Facility Upkeep**

Laajuus: 5 op **Ajoitus:** 1. ja 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa yleiskuvan kiinteistönpidon asemasta ja merkityksestä yhteiskunnassa ja kansantaloudessa. Hän ymmärtää teknisen ja taloudellisen pitkän tähtäimen kunnossapitosuunnittelun merkityksen kiinteistön arvon ja ylläpitokustannusten kannalta. Opiskelija perehtyy rakennuksiin myös investointikohteena.

Sisältö: Kiinteistönpidon perusteet
kiinteistökannan jakauma
kiinteistönpidon osapuolet ja tehtävät rakennuksen elinkaaren aikana
kestävä kehitys kiinteistöalalla
Kiinteistöliiketoiminnan perusteet
kiinteistön arvonmääritys, kiinteistötarpeen ennustaminen
markkinahinnan selvittäminen ja hinnankehityksen arviointi
kiinteistön käyttötarkoituksen muuttamisen edellytykset
vaihtoehtojen kartoittaminen ja vertailu, kiinteistöjalostus
Kiinteistön ylläpidon perusteet
jatkuva kunnonseuranta

Toteutus: Luennot, harjoitteet.

Suoritukset: Tentit, harjoitustyöt

Kirjallisuus: Isännöitsijän käsikirja
Kurtelius J., Kestävä kehitys kiinteistöalalla - ekologiaa isännöitsijöille ja rakennuttajille
Opintomonisteet

(TRAN005) Kiinteistön ylläpidon projektityö **Facility Upkeep, Project**

Laajuus: 6 op **Ajoitus:** 4. vsk

Osaamistavoite: Perehtyä kunnossapidon pitkän tähtäimen suunnittelun käytännön toteutukseen.

Sisältö: Laaditaan tekninen ja taloudellinen PTS (pitkän tähtäimen suunnitelma) todelliseen kohteeseen pienryhmän toteuttamana projektityönä

Toteutus: Pienryhmissä ohjatusti tehty projektityö

Suoritukset: Projektityön laadinta

Kirjallisuus: Ilmoitetaan projektityön alussa

VAIHTOEHTOISET AMMATTIOPINNOT 12 op **OPTIONAL PROFESSIONAL STUDIES**

Vaihtoehtoisista opintokokonaisuuksista opiskelija valitsee yhden 12 op:n opintokokonaisuuden vaihtoehtoisen projektityön 6 op:n lisäksi.

(TRVI0Z) ISÄNNÖINTI 12 op **FACILITY MANAGEMENT**

Opiskelija oppii ymmärtämään kiinteistön laitteisiin liittyvän tiedonhallinnan merkityksen kiinteistön ylläpidossa. Opiskelija perehtyy myös asuin- ja kiinteistöosakeyhtiöiden talous- ja henkilöstöhallintoon.

(TRVI005) Rakennusautomaatio **Construction Automation**

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

Osaamistavoite: Opiskelija tutustuu talotekniikan automaatiosovelluksiin.

Edeltävä osaaminen: Automaatiojärjestelmät, Talotekniikka

Sisältö: Lämpötilan, virtauksien ja paineiden mittaus, säätö ja raportointi
Kulutusmäärien mittaukset
Murto-, palo- ja LVIS -hälytykset ja ohjaukset

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentit

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TRVI006) Kunnossapidon tietojärjestelmät **Information Systems in Maintenance**

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

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää kiinteistön laitteisiin liittyvän tiedonhankinnan merkityksen

Edeltävä osaaminen: Automaatiojärjestelmät, Talotekniikka

Sisältö: Kulutustietorekisterit
Konekortistot
Liittymissopimukset
Tietojärjestelmien ja kiinteistöautomaation välinen yhteys

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentit

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TRVI003) Asunto-oy:n laskentatoimi

Accounting in a Housing Company

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3.- 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee asunto-osakeyhtiön kirjanpidon periaatteet ja menetelmät sekä osaa asunto-osakeyhtiön sisäisen laskentatoimen tehtävät.		
Sisältö:	Talousarvio ja talousarviovertailu Lainaosuuslaskelmat Reskontra Vastikelaskelmat Tilinpäätös Tuloverotus		
Toteutus:	Verkko-opinnot		
Suoritukset:	Verkkoharjoitukset		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		

(TRVI004) Kiinteistöyhteisön talous ja hallinto

Economy and Administration in Real Estate Communities

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3.- 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa kiinteistöyhteisön rahoitus- ja vakuusasiat, pitkän tähtäimen taloussuunnittelun, henkilöstöhallinnon ja sopimuskäytännön sekä vastuukysymykset.		
Sisältö:	Velkasuhde Vakuudet Taloussuunnittelu Henkilöstöhallinto Vastuu ja vahingonkorvaus		
Toteutus:	Verkko-opinnot		
Suoritukset:	Verkkoharjoitukset		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		

**(TRVT1Z) TUOTANTOTEKNIikka 12 op
PRODUCTION TECHNOLOGY**

Opiskelija perehtyy rakennustyömaan tuotantotekniikkaan ja tuotannon ohjausmenetelmiin.

(TRVT001) Tuotannon suunnittelun ja ohjauksen perusteet

Production Planning and Control

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. tai 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa perustiedot rakennushankkeen toteutusvaiheen tuotannosuunnittelusta ja tuotannon ohjausmenetelmistä.		

Edeltävä osaaminen: Projektihallinnan perusteet. Rakennuskohteen kustannushallinta ja laatutekniikka.

Sisältö:	Työn ajallinen ohjaus Aikataulut (muodot ja tasot) Aikataulujen, työsuoritusten ja urakkarajojen yhteensovittaminen Töiden tahdistus ja rytmitys Aikatauluvalvonta ja ohjaus Viranomaisohjaus rakennustuotannossa. Tuotannon tietolähteet
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Tentti tai laajahko harjoitustyö
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TRVT002) Rakennustyömaan hankinnat ja logistiikka
Procurement and Logistics of a Building Site

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. tai 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee hankintatoimen perusteet ja logistiikan merkityksen materiaali- ja tietovirtojen hallinnassa.		

Edeltävä osaaminen: Rakennuskohteen kustannushallinta ja laatutekniikka.

Sisältö:	Hankintatoimen merkitys ja käytännöt Hankintaperiaatteet ja hankintasuunnitelmat Hankinta- ja urakkasopimusten ehdot ja niiden keskeiset tavoitteet Reklamaatiot Työmaalogistiikan suunnittelu
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Tentti tai laajahko harjoitustyö.
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TRVT003) Työmaatekniikka
Site Technology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3.- 4. vsk
Osaamistavoite:	Syventää opiskelijan tietoja työmaatekniikasta ja erilaisista rakentamismenetelmistä. Antaa opiskelijalle valmiuksia verrata vaihtoehtoisia työmenetelmiä tavoitteen saavuttamiseksi.		
Sisältö:	Rakentamisen työvaiheistus ja työmaa-alue suunnittelu. Työvaiheistuksen vaikutus rakennusprojektin aikatauluun, kustannuksiin ja muihin osatekijöihin. Erilaiset/vaihtoehtoiset rakentamismenetelmät. Rakentamisvaiheitten valmistelu ja toteutus.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Mahdollinen tutustuminen rakennustyömaahan.		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt.		
Kirjallisuus:	Betonitekniikan oppikirja by 201 Luennoilla jaettu materiaali RT kortisto		

(TRVT004) Mittaustekniikka
Measurement Technology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3.- 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija oppii suorittamaan erilaisia rakennusmittaukseen ja työn mittaukseen liittyviä toimenpiteitä. Opiskelija oppii ymmärtämään mittaustekniikan vaikutuksen rakentamisen laatuun ja työn mittauksen vaikutuksen projektin talouteen.		
Sisältö:	Vaaka ja pysty koordinaattijärjestelmät. Mittausvälineet. Rakennustyömaalla käytettävien mittalaitteiden käyttö. Rakennuksen, rakennusosien ja rakenteiden mittaaminen. Jono- ja pintavaihtelu maastossa. Sallitut toleranssit, moduliverkot ja liittymismittat.		
Toteutus:	Luennot, harjoitustyöt ja maastomittaus harjoitukset.		
Suoritukset:	Tentti ja hyväksytysti suoritettavat harjoitukset.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		

(TRVP0Z) PUURAKENTAMINEN 12 op
TIMBER CONSTRUCTION

Opiskelija syventää puuteknologian tietämystään ja käytännön valmiuksiaan työelämää varten

(TRVP005) Puu raaka-aineena
Wood as a Raw Material

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3.- 4 vsk
Osaamistavoite:	Opiskelijat perehtyvät puun ominaisuuksiin, tuntevat puutuotteet ja puurakentamisen suunnittelun perusteet		
Edeltävä osaaminen:	Rakennusmateriaalit		
Sisältö:	Puun käyttö rakentamisessa. Puuntekniset ominaisuudet. Puutavaran lajittelu ja laatuluokat. Puun fysikaaliset ominaisuudet. Puun lahontorjunta. Puutuotteet.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitustyöt		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan kurssin alussa		

(TRVP006) Puutuotteiden markkinointi ja kansainvälistyminen
Wood Product Marketing and Internationalization

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3.- 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tiedostaa markkinoinnin taloudellisen merkityksen kotimaisilla ja ulkomaisilla markkinoilla sekä oman toimintansa merkityksen yrityksen markkinoinnissa.		
Sisältö:	Markkinoinnin suunnittelu. Markkinointityön käytäntö. Markkinointiin liittyvät lait ja asetukset. Vientikauppaan liittyvä riskianalysointi. Kansainvälinen verkostoutuminen.		

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

(TRVP007) Puurakentamista säätelevät määräykset

Wood Construction Regulations

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. - 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää energiatehokkaaseen rakentamiseen liittyvien lakien, asetusten, määräysten ja ohjeiden merkityksen sekä osaa soveltaa niitä toiminnassaan		
Sisältö:	Puun palonkestävyys ja ääneneristys. Energiatehokkuus puurakentamisessa. Sisäilma matalaenergiarakentamisessa. Laadunvalvonta.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitustyöt		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		

(TRVP008) Puurakentamisen työmaatekniikka

Wood Construction Site Technology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3.- 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa hahmottaa suunnitelma-asiakirjojen perusteella rakentamisen kokonaisuuden ja pystyy soveltamaan taitojaan työelämässä		
Edeltävä osaaminen:	Runkorakenteet		
Sisältö:	Puutalon rakenteet ja rakentaminen. Puuelementit. Hirsirakentaminen. Puuliitokset ja puujulkisivut		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Tutustumiskäynnit talotehtailla.		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		

(TRVV0Z) VAIHTOEHTOINEN PROJEKTITYÖ 6 op **AN OPTIONAL PROJECT**

Opiskelija syventää rakennus- ja kiinteistöalaan liittyviä käytännön valmiuksiaan.

(TRVV001) Vaihtoehtoinen projektityö

An Optional Project

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	3.- 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija syventää rakennustekniikkaan ja kiinteistönpitoon liittyviä käytännön valmiuksiaan.		
Sisältö:	Opiskelija perehtyy projektityössä johonkin vaihtoehtoisten opintojen piiristä tai		

muulta aihealueelta valittuun todellisessa kohteessa olevan ongelmaan ja laatii suunnitelman, miten ongelma voidaan ratkaista.

Toteutus: Itsenäisesti tehtävä, opettajan ohjaama työ

Suoritukset: Ryhmässä tai yksin tehtävä työ

(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.

(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 kieltenopiskelun opiskeluvalmiuksia.

Edeltävä osaaminen: Lähtötasotesti

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

Toteutus: Kontaktiopetus

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset

Kirjallisuus: Oppikirja ja/tai opetusmoniste

(TRW016) Bygg Upp Din Svenska

Bygg Upp Din Svenska

Laajuus: 3 op Ajoitus: Ilmoitetaan myöhemmin

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

Edeltävä osaaminen: Lähtötasotesti

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

Toteutus: Ohjatut harjoitukset

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen (100%), tentti

Kirjallisuus: Opetusmoniste

(TYW063) Työturvallisuus- ja tulityökorttikoulutus

Safety at Work and Fire Safety Passport Course

Laajuus:	1 op	Ajoitus:	2 .- 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää työ- ja paloturvallisuuden merkityksen sekä ennaltaehkäisevän varautumisen ko. asioihin rakennus- ja kiinteistönhoitotöissä.		
Sisältö:	Rakennusalan työturvallisuuskorttikoulutus. Tulityökorttikoulutus.		
Toteutus:	Intensiivikurssi.		
Suoritukset:	Luennot ja harjoitukset. Tentti.		
Kirjallisuus:	Jaetaan ilmoittautumisen jälkeen noin kaksi viikkoa ennen intensiivikurssia.		

(TROO0Z) OPINNÄYTETYÖ 15 op
THESIS**(TROO001) Opinnäytetyö**

Thesis

Laajuus:	15 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää opiskelijan valmiuksia soveltaa tietojaan ja taitojaan ammattiopintojen ja oman osaamisalansa mukaisissa asiantuntijatehtävissä. Opinnäytetyö tehdään pääsääntöisesti työelämän tarpeisiin ja se tukee opiskelijan kasvamista oman alansa ammattilaiseksi. Opinnäytteet ovat monipuolisia osoituksia tekijöidensä alan mukaisesta osaamisesta.		
Sisältö:	Aiheen haku yrityselämästä Tarvittavien dokumenttien tekeminen päättötyöohjeen mukaisesti Aiheen hyväksyminen Ohjaajien valinta Opinnäytetyön tekeminen Opinnäytetyön esittely Kypsyysnäyte		
Suoritukset:	Työn tekeminen, esittely ja kypsyysnäytteen kirjoittaminen.		

(TRHH0Z) HARJOITTELU 30 op
PRACTICAL TRAINING**(TRHH001) Harjoittelu**

Practical Training

Laajuus:	30 op	Ajoitus:	3. vsk/kevät
Osaamistavoite:	Tavoitteena on antaa hyvät valmiudet valmistumisen jälkeiseen työllistymiseen ja		

tehdä työelämän pelisäännöt opiskelijalle tutuksi. Opiskelija tutustuu ohjatusti suuntautumisvaihtoehtonsa mukaisen alan työkokonaisuuksiin, työtapoihin ja laitteisiin sekä ammattiterminologiaan todellisessa työympäristössä.

Edeltävä osaaminen: Ennen harjoitteluun lähtemistä on opintoja oltava suoritettuna 112 op.

Sisältö: Kestoltaan noin viiden kuukauden mittainen (800 työtuntia), pääsääntöisesti yhtenäisen jakson harjoittelu työelämässä.

TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Tietojärjestelmät osaamisalue

Kajaanin ammattikorkeakoulussa Tietojärjestelmät osaamisalue muodostuu Tietotekniikan (insinööri) ja Tietojenkäsittelyn (tradenomi) koulutusohjelmista ja se on osa CEMIS osaamiskeskusta, jonka yhtenä tavoitteena on koulutuksen, tutkimus- ja kehittämistoiminnan kilpailukyvyyn, vetovoimaan, laadun sekä vaikuttavuuden parantaminen. Tietotekniikan ja Tietojenkäsittelyn opetuksellisissa sisällöissä on yhteneväisyyksiä, jotka tullaan toteuttamaan koulutusohjelmien välisinä yhteisinä opintoina.

Ajoneuvojen tietojärjestelmät

Tässä koulutusohjelmassa suunnitellaan, rakennetaan ja ohjelmoidaan älykästä elektroniikkaa, jota tarvitaan esimerkiksi ajoneuvoissa ja niiden väyläratkaisussa, teollisuuden mittalaitteissa sekä tietoliikenteen eri sovelluksissa, kuten matkapuhelimeissa, mobiileissa päätelaitteissa ja ohjainyksiköissä. Opiskelun aikana toteutetaan tuoteprojekti pienryhmissä ja käytössä ovat monipuoliset laboratorioympäristöt, mikä tekee opiskelun käytännönläheiseksi.

Tietotekniikan koulutusohjelmakohtaiset kompetenssit

Tietotekniikan koulutusohjelma	Osaamisalueen kuvaus
Matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen	- kykenee loogis-matemaattiseen ajatteluun ja lähestymistapaan teknisessä ongelmanratkaisussa - osaa hyödyntää matemaattisia periaatteita, menetelmiä ja työkaluja - tuntee alan sovelluksissa tärkeät fysiikan lainalaisuudet ja kestävä kehityksen periaatteet
Laitetekninen osaaminen	- tuntee erilaisia ajoneuvojen tietojärjestelmien toiminta- ja kehitysympäristöjä - hallitsee sähkötekniset perusmittaukset - ymmärtää elektroniikan suunnittelu- ja toteutusprosessin - tuntee elektroniikan tärkeimmät komponentit, niiden toiminnan ja peruskytkennät - omaa tietotekniikan perustaidot - osaa käyttää simulointi- ja suunnitteluohjelmistoja
Ohjelmistotekninen osaaminen	- hallitsee ohjelmointitekniikan; ymmärtää ohjelmoinnin logiikan, tuntee tavallisimmat algoritmit, tietorakenteet ja työkalut - osaa tulkita ohjelmakoodia ja hyödyntää ohjelmointia ongelmanratkaisussa - tuntee oliosuunnittelun ja -ohjelmoinnin perusteet - osaa toimia ohjelmistoprojektissa huomioiden yrityksen ja asiakkaan tarpeet - osaa laiteläheisen ohjelmoinnin perusteet - tuntee tietoliikennesovellusten suunnittelun ja ohjelmoinnin perusteet
Tietotekninen suunnittelutaito	- tuntee ajoneuvojen tietojärjestelmien teoreettiseen perustan - osaa etsiä, yhdistellä ja soveltaa alansa viimeisintä teknistä tietämystä hyödyntäen alalle tyypillisiä suunnittelumenetelmiä ja käytänteitä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset - kykenee kurinalaiseen tuotekehitystyöhön sekä itsenäisesti että projektityöryhmän jäsenenä

Mittausjärjestelmäosaaminen	▪ ymmärtää mittausjärjestelmän yleisen rakenteen ▪ tuntee sähköisten perussuureiden mittausmenetelmät ▪ ymmärtää mittausten tilastollisen luonteen ja niiden luotettavuuskysymykset ▪ tuntee mittauksiin liittyvät häiriötekijät ▪ tuntee yleisimpien suureiden mittauksissa käytetyt anturit ja osaa toteuttaa niissä tarvittavia elektroniikkaratkaisuja ▪ osaa toteuttaa mittausjärjestelmiä käyttäen hyväksi graafisia ohjelmointiympäristöjä
Signaalinkäsittelyosaaminen	▪ tuntee signaaleihin liittyvät peruskäsitteet ▪ tuntee signaaleille suoritettavia muunnoksia ▪ osaa signaalin perusmuokkausmenetelmät ▪ tuntee signaaleille suoritettavia muunnoksia ▪ osaa soveltaa signaalinkäsittelyä digitaalisten suodattimien toteuttamisessa
Sovelletun elektroniikan osaaminen	▪ osaa suunnitella, toteuttaa ja testata sekä dokumentoida mikro-kontrolleripohjaisia elektroniikkasovelluksia vaativiin olosuhteisiin (ajoneuvo- ja teollisuusympäristö) ▪ tuntee elektroniikkatuotteen piiri-, yksikkö- ja laitetason testaus- ja vikadiagnostiikkamenetelmät ja osaa soveltaa niitä ▪ tuntee ajoneuvo- ja teollisuussovellusten yleisimmät tiedonsiirtoväylät
Tuotekehitysosaaminen (Omatuote-projekti)	▪ ymmärtää asiakaslähtöisen tuotekehityksen pääperiaatteet ▪ tuntee tuotekehitysprosessin vaiheistuksen ja ymmärtää projektisuunnittelun ja -dokumentoinnin merkityksen projektin edetessä ▪ osaa toimia tuotekehitysprojektissa eri rooleissa ja ymmärtää niiden erilaiset vaatimukset ▪ tuntee sekä tuotteen että tuotekehitysprojektin laadunvarmistusmenetelmät ja pystyy soveltamaan niitä ▪ kykenee pitkäjänteiseen ja suunnitelmalliseen työskentelyyn tuotekehitysprojektissa ▪ hallitsee perusteet tuotekehitykseen liittyvästä lainsäädännöstä ja immateriaalioikeuksista

TIETOTEKNIKAN KOULUTUSOHJELMAN VUOSITEEMAT

1. vuosi: Tutustuminen

Insinöörin opinnoissa ja työssä tarvittavien perustietojen, matemaattis-luonnontieteellisen ajattelun ja kommunikointi- ja tiedonhankintataitojen kehittäminen.

2. vuosi: Perehtyminen

Perustietojen ja taitojen täydentäminen. Ryhmätyöskentelytaitojen kehittäminen ja projektimaisiin työskentelytapoihin tutustuminen.

3. vuosi: Syventäminen ja harjoittelu

Suuntautumisvaihtoehtoon liittyvien perustietojen hankinta. Tietojen ja taitojen soveltaminen sekä kartuttaminen työelämään tutustumisen avulla.

4. vuosi: Erikoituminen ja soveltaminen

Tietojen ja taitojen syventäminen työelämän tarpeita ja työelämään siirtymistä varten. Oppiminen itsenäiseen työskentelyyn insinööreille tyypillisissä työtehtävissä.

PERUSOPINNOT**64 op****VIESTINTÄTAIDOT****15 op**

Suomen kieli ja viestintä

5 op

Englanti

4 op

Ruotsi

3 op

Tietojenkäsittelyn perusteet

3 op

TUOTEKEHITYS**13 op**

Johdatus ajoneuvojen tietojärjestelmiin

1 op

Tuotekehitysprojektin suunnittelun perusteet

3 op

Projektitalouden perusteet

3 op

Tuotekehityksen lainsäädäntö

3 op

Projektijohtaminen

3 op

MATEMAATTIS-LUONNONTIETEELLISET OPINNOT**36 op**

Matematiikka

18 op

Fysiikka

15 op

Kemia

3 op

PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT**75 op**

Englannin kieli ja viestintä

4 op

Ohjelmointi

12 op

Elektroniikka

16 op

Tietokonetekniikka

12 op

Tietoliikennetekniikka

14 op

Ammattiaineiden laboraatiot

17 op

AJONEUVOJEN TIETOJÄRJESTELMÄT**41 op**

Yhteiset opinnot

25 op

VAIHTOEHTOISET AMMATTIOPINNOT

Ohjelmistotekniikka

16 op

Mittauselektroniikan suunnittelu

16 op

VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT**15 op****HARJOITTELU****30 op****OPINNÄYTETYÖ****15 op**

TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMAN OPINTOJAKSO-KUVAUKSET

PERUSOPINNOT

(TTPV2Z) VIESTINTÄTAIDOT 15 op LANGUAGE AND COMMUNICATION SKILLS

(TTPV008) Suomen kieli ja viestintä 1 Communication Skills in Finnish 1

Laaajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija harjaantuu ammatissa tarvittavaan suulliseen ja kirjalliseen viestintään.		
Sisältö:	Puhe- ja kirjoitusviestinnän perusteet Asiatekstien laadinta Puhetilanteet (valmistautuminen, osallistuminen, analysointi) Tiimityön perusteet, neuvottelutilanteet ja kokoukset		
Toteutus:	Itsenäinen työskentely, ryhmätyöt, täydentäviä luentoja		
Suoritukset:	Osallistuminen ryhmätyöskentelyyn, harjoitustehtävät, tentti ja portfolio		
Kirjallisuus:	Kauppinen, A., Nummi, J., Savola, T., Tekniikan viestintä (10., uudistettu painos)		

(TTPV009) Suomen kieli ja viestintä 2 Communication Skills in Finnish 2

Laaajuus:	2 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija perehtyy työssä tarvittaviin teknisen kirjoittamisen taitoihin.		
Sisältö:	Insinööriyön dokumentointi Kirjoittaminen tekniikan alan työtehtävissä Kielenhuollon kysymyksiä		
Toteutus:	Itsenäinen työskentely, ryhmätyöt, täydentäviä luentoja		
Suoritukset:	Osallistuminen ryhmätyöskentelyyn, harjoitustehtävät ja tentti		
Kirjallisuus:	Kauppinen, A., Nummi, J., Savola, T., Tekniikan viestintä (10., uudistettu painos) Nykänen, O., Toimivaa tekstiä. Opas tekniikasta kirjoittaville.		

(TTPV014) Basics of ICT English Basics of ICT English

Laaajuus:	1.5 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Tietotekniikan opiskelija osaa lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta sekä kirjoittaa teknisiä dokumentteja.		

Edeltävä osaaminen: 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; kirjallinen tentti
Kirjallisuus:	Kurssimoniste

(TTPV015) Advanced ICT English
Advanced ICT English

Laajuus:	2.5 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Tietotekniikan opiskelija osaa lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta, kirjoittaa teknisiä dokumentteja sekä hakea ja prosessoida alaansa liittyvää tietoa.		
Sisältö:	Tekniikan kielen rakenteelliset erityispiirteet Oman tekniikan alan sanavaraston laajentaminen Lukemistekniikan kehittäminen Dokumentoinnin harjoittelu Suullinen ja kirjallinen raportointi ja referointi		
Toteutus:	Kontaktiopetus, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, teknisten tekstien hakeminen, prosessointi ja suulliset esitykset		
Kirjallisuus:	Opiskelijoiden prosessoimat tekstit		

(TTPV013) Svenska för fordonsingenjörer
Svenska för fordonsingenjörer

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija kehittää toisen kotimaisen kielen suullista ja kirjallista taitoa oman ammattialansa näkökulmasta.		
Sisältö:	Ajoneuvotekniikan keskeinen sanasto ja kielenkäyttötilanteet		
Toteutus:	Ohjatut harjoitukset		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen (100%), suulliset ja kirjalliset harjoitukset, kirjallinen tentti		
Kirjallisuus:	Ledtråd till teknisk svenska: Maskin- Bil- El- Elektronik- IT		

(TTPV007) Tietojenkäsittelyn perusteet
Data Processing, Basics

Laajuus:	3 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 Hakemistorakenne Tietoturva Tekstinkäsittely Esitysgrafiikka Taulukkolaskenta Terveys ja työympäristö
Toteutus:	Luennot ja verkko-opetus
Suoritukset:	Tentti ja verkko-oppimisympäristön harjoitukset
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali

(TTPK0Z) TUOTEKEHITYS 13 op **PRODUCT DEVELOPMENT**

(TTPK001) Johdatus ajoneuvojen tietojärjestelmiin Introduction to Vehicle Information Systems

Laajuus:	1 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija oppii perusteet ajoneuvojen toiminnasta ja perehtyy ajoneuvojen tietojärjestelmiin käytännön tasolla.		
Sisältö:	Ajoneuvotekniikan peruskäsitteet Väyläteknologioiden laiteratkaisut Alueen yritysten esittely Käytännön harjoitukset - miten ajoneuvo toimii?		
Toteutus:	Lähiopetus ja itsenäinen työskentely		
Suoritukset:	Osallistuminen ryhmätyöskentelyyn ja harjoitustehtävät		
Kirjallisuus:	Luentomonisteet Verkkomateriaali		

(TTPK002) Projektitalouden perusteet The Basics of Project Finance

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa määritellä vaativat käyttöolosuhteet. Opiskelija osaa sulautetun järjestelmän rakennesuunnittelun perusperiaatteet. Opiskelija osaa tutkia ja vertailla eri komponenttien suorituskykyominaisuuksia. Opiskelija kykenee soveltamaan oppimiansa asioita OmaTuote-suunnittelussa.		
Edeltävä osaaminen:	Tuotekehitysprojektin suunnittelun perusteet		
Sisältö:	Vaativien käyttöolosuhteiden huomioiminen. Sulautetun järjestelmän rakennesuunnittelu. Komponenttien spesifikaatiot.		

OmaTuote-laitesuunnittelu.

Toteutus: Luennot ja soveltaminen OmaTuote-projektissa.

Suoritukset: OmaTuote-projektin dokumentointi.

Kirjallisuus: Luennoilla jaettava materiaali

(TTPK003) Tuotekehitysprojektin suunnittelun perusteet

The Basics of Product Development Project

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija hallitsee projektitoiminnan käsitteet, toimintamallin ja osaa laatia projektisuunnitelman. Opiskelija omaksuu sulautetun järjestelmän tuotekehitysprosessin.

Edeltävä osaaminen: Johdatus ajoneuvojen tietojärjestelmiin

Sisältö: Ideasta projektiksi
Projektin organisointi ja käynnistys
Projektisuunnitelma
Projektin aika- ja resurssiohjaus
Projektin päättäminen
Sulautetun järjestelmän tuotekehitysprosessi

Toteutus: Luennot, harjoitukset

Suoritukset: Tentti, harjoitukset ja projektisuunnitelman laatiminen.

Kirjallisuus: Pelin, R., Projektihallinnan käsikirja
A Guide to the Project Management Body of Knowledge
Luennoilla jaettava materiaali

(TTPK004) Tuotekehityksen lainsäädäntö

Product Development Legislation

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija hallitsee sopimus- ja immateriaalioikeuksien yleiset periaatteet ja vaikuttavuuden tuotekehityksessä.

Sisältö: Yleinen sopimusoikeus
Työsuhde, työaika ja vuosiloma
Yrityksen teknologia- ja yhteistyösopimukset
Immateriaalioikeudet

Toteutus: verkko ja monimuoto

Suoritukset: harjoitukset ja tentti

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TTPK005) Projektijohtaminen

Project Leadership

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija syventää ymmärrystä projektimuotoisesta työskentelystä. Opiskelija pystyy toimimaan projektin johdossa ja kehittämään projektimuotoista toimintaa.		
Edeltävä osaaminen:	Projektitalouden perusteet		
Sisältö:	Projektin johtamismuotona Vuorovaikutus ja ryhmänä toimiminen projektissa Projektin laatujärjestelmä Riskien hallinta projektissa Yrityksen projektijohtamisen kehittäminen Ammattietiikka		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset		
Suoritukset:	Raportti ja seminaariesitys		
Kirjallisuus:	Pelin, R., Projektihallinnan käsikirja A Guide to the Project Management Body of Knowledge Luennoilla jaettava materiaali		

MATEMAATTIS-LUONNONTIETEELLISET OPINNOT 36 op STUDIES IN MATHEMATICS AND SCIENCE

Opiskelija saa perustiedot tekniikassa tarvittavissa matemaattis-luonnontieteellisissä aineissa.

(TTPM2Z) MATEMATIIKKA 18 op MATHEMATICS

Opiskelija saa perustiedot tekniikassa tarvittavassa matematiikassa

(TTPM007) Algebra

Algebra

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Lukion ja ammatillisten oppilaitosten algebran perusteiden osittainen kertaaminen ja täydentäminen. Kurinalaiseen ja määrätietoiseen työskentelyyn oppiminen sekä vuorovaikutustaitojen kehittäminen.		
Sisältö:	Lukujoukot ja laskutoimitukset Lausekkeet ja funktiot Yhtälöt ja yhtälöryhmät Eksponenttifunktio ja logaritmi Johonkin matematiikkaohjelmaan tutustuminen		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.		
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Algebra I Majaniemi, A., Algebra II Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 1		

(TTPM008) Geometria

Geometry

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Lukion ja ammatillisten oppilaitosten geometrian perusteiden osittainen kertaaminen ja täydentäminen. Kurinalaiseen ja määrätietoiseen työskentelyyn oppiminen sekä vuorovaikutustaitojen kehittäminen.		
Sisältö:	Tavallisimpien tasokuvioiden geometriaa Trigonometriaa Vektorilaskentaa Determinantit ja matriisit Kompleksiluvut Johonkin matematiikkaohjelmaan tutustuminen		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.		
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Algebra I Majaniemi, A., Geometria Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 1		

(TTPM005) Differentiaali- ja integraalilaskenta

Differential and Integral Calculus

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Laskuteknisten taitojen ohella opiskelija ymmärtää differentiaali- ja integraalilaskennan lähtökohdat ja osaa soveltaa niitä tekniikassa		
Sisältö:	Perusalgebran laskutaitojen kertaamista Derivaatta ja funktion kasvunopeus Funktion kuvaajan tutkiminen Ääriarvot Määäämätön ja määrätty integraali Pinta-ala, tilavuus ja työ Sovelluksia tekniikan alalta		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely. Matematiikkaohjelman käyttö		
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Matematiikka I Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 2		

(TTPM006) Tietotekniikan matematiikkaa

Mathematics for Information Technology

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa käyttää oppimiaan differentiaali- ja integraalilaskennan taitoja modernin tiedonsiirron ja -käsittelyn matematiikassa		
Sisältö:	Valikoituja osia seuraavista:		

Differentiaaliyhtälöt
Laplace-muunnos
Potenssisarjat
Fourier'n sarja ja Fourier'n muunnos
Numeerisia menetelmiä
Todennäköisyys ja tilastot

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely. Matematiikkaohjelman käyttö.

Suoritukset: Ilmoitetaan etenemissuunnitelmassa ja opintojakson alussa

Kirjallisuus: Majaniemi, A., Matematiikka II
Majaniemi, A., Matematiikka IV
Majaniemi, A., Sarjaoppia.
Majaniemi, A., Fourier, Laplace ja Runge-Kutta-menetelmistä
Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 2

(TTPF3Z) FYSIIKKA 15 op **PHYSICS**

Opiskelija saa perustiedot fysiikasta ja oppii mittaustekniikan alkeita

(TTPF006) Fysiikka 1 Physics 1

Laajuus: 3 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

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Välikokeet

Kirjallisuus: Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1, Insinöörifysiikka

(TTPF007) Fysiikka 2 Physics 2

Laajuus: 4 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa koulutusalan muissa opintojaksoissa tarvittavat fysiikan osaamiseen liittyvät valmiudet

Sisältö: Ympyräliike ja pyörimisliike
Gravitaatio
Staattinen tasapaino
Nesteiden ja kaasujen mekaniikka
Lämpöoppi

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset:	Välikokeet
Kirjallisuus:	Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1, Insinöörifysiikka

(TTPF008) Fysiikka 3
Physics 3

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa koulutusalan muissa opintojaksoissa tarvittavat fysiikan osaamiseen liittyvät valmiudet		
Sisältö:	Sähköstatiikka Magneettikenttä Sähkömagneettinen induktio Värähdysliike, mekaaninen aaltoliike Sähköiset värähtelyt Valo-oppi, fotometria Kvanttifysiikka		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Välikokeet		
Kirjallisuus:	Inkinen, P., Manninen, R., Tuohi, J., Momentti 2, Insinöörifysiikka		

(TTPF003) Fysiikan laboraatiot
Physics, Laboratory Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu fysiikan ilmiöihin kokeellisesti, oppii mittaustekniikan alkeita ja kirjallista raportointia.		
Sisältö:	Fysiikan opintojaksoilla 1 ja 2 käydyt aiheet		
Toteutus:	Laboratoriotöiden ja työselostusten tekeminen pienryhmissä.		
Suoritukset:	Töiden suorittaminen ja työselostusten laadinta (arviointi 1-5)		
Kirjallisuus:	Oppilaitoksessa laaditut työohjeet Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1 ja 2, Insinöörifysiikka Inkinen, P., Manninen, R., Tuohi, J., Momentti 2, Insinöörifysiikka		

(TTPC4Z) KEMIA 3 op
CHEMISTRY

(TTPC001) Kemia
Chemistry

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Peruskemian lähtötietojen avulla opiskelija oppii ymmärtämään niitä kemiallisia ilmiöitä, jotka ovat ajoneuvoihin liittyvän kemian kannalta tärkeitä.		

Sisältö:	Atomin rakenne, ainemäärä Kemialliset reaktiot, kemiallinen energia Happo-emästeoria, pH-analyysi Sähkökemiallinen jännitesarja Katalyysi Akut, elektrolyysi Korroosio
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa
Kirjallisuus:	Arvonen, H., Levonen, A., Ammattikorkeakoulun kemia Oppitunneilla jaettava materiaali

PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT

(TTAK1Z) ENGLANNIN KIELI JA VIESTINTÄ 4 op ENGLISH LANGUAGE AND COMMUNICATION STUDIES

(TTAK004) Intercultural Skills in ICT Intercultural Skills in ICT

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Tietotekniikan opiskelijan kulttuurienvälinen kompetenssi kehittyy niin, että hän tunnistaa kulttuurieroja, ymmärtää niitä ja osaa sopeuttaa viestintätäytyylinsä tilanteen vaatimalla tavalla.		
Sisältö:	Kulttuurin ja viestinnän käsitteet Muuttujia, joiden avulla kulttuureita vertaillaan Kulttuurieroja viestinnässä Toiseen kulttuuriin sopeutuminen prosessina		
Toteutus:	Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, projektityö ja sen suullinen esittely		
Kirjallisuus:	Kurssimoniste		

(TTAK005) Business English for ICT Business English for ICT

Laajuus:	2.5 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Tietotekniikan opiskelija soveltaa kulttuurienvälistä viestintäkompetenssiaan ja syventää valmiuksiaan toimia kansainvälisen ja monikulttuurisen työelämän englanninkielisissä suullisissa ja kirjallisissa vuorovaikutustilanteissa.		
Sisältö:	Yrityksen, tuotannon ja tuotteiden esittely Puhelinkeskustelut Kirjallinen viestintä Kokous- ja neuvottelutilanteet		
Toteutus:	Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		

Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, suulliset ja kirjalliset harjoitukset
Kirjallisuus:	Kurssimoniste

(TTAO0Z) OHJELMOINTI 12 op **PROGRAMMING**

(TTAO006) Ohjelmoinnin perusteet An Introduction to Programming

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee perustiedot ja -taidot tietokoneohjelman laatimisessa ja ohjelmointitekniikassa.		
Sisältö:	Ohjelmointi ja tietokoneohjelman suunnittelu. C#-kielen ja VisualStudio-ohjelmointiympäristön perusteet.		
Toteutus:	Monimuoto-opetus: luennot ja ohjatut sekä itsenäiset harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyö		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali		

(TTAO007) Olio-ohjelmoinnin perusteet Object Oriented Programming

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää olio-ohjelmoinnin peruskäsitteet ja osaa soveltaa niitä ohjelmistojen suunnittelussa ja toteutuksessa.		

Edeltävä osaaminen: Ohjelmoinnin perusteet

Sisältö:	Olio-ohjelmoinnin perusteet, luokat ja oliot, perintä ja luokkakaaviot
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyö
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali

(TTAO008) C++ -ohjelmointi Programming C++

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee C++:n perusteet ja osaa hyödyntää valmiita luokkakirjastoja		

Edeltävä osaaminen: Ohjelmoinnin perusteet Olio-ohjelmoinnin perusteet

Sisältö:	Perusteet, tietotyypit, luokat, dynaaminen muistinhallinta, STL
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyö

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TTAO009) C++ -jatkokurssi
Programming in C++, Advanced Course

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija omaksuu perustiedot oliopohjaisesta ohjelmistosuunnittelusta ja UML mallinnuksesta sekä toteuttaa suunnitelmat c++ - ohjelmointikielellä

Edeltävä osaaminen: C++ ohjelmointi

Sisältö: - Ohjelmistokehityksen vaiheet:
- vaatimusmäärittelystä suunnitteluun
- suunnittelumalleista toteutukseen
- UML- mallintaminen
- C++ - olio-ohjelmointi

Toteutus: Monimuoto-opetus: luennot, ohjatut- ja itsenäiset harjoitukset.

Suoritukset: Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö

Kirjallisuus: Sovitaan opintojakson alussa

(TTAE0Z) ELEKTRONIIKKA 16 op
ELECTRONICS

Opiskelija hallitsee keskeisten elektronikkakomponenttien käytön ja mitoituksen sekä pystyy suunnittelemaan ja toteuttamaan analogiaelektroniikan kytkentöjä.

(TTAE003) Piirianalyysi
Circuit Analysis

Laajuus: 6 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee virtapiirien perussuureet ja osaa soveltaa peruslakeja tasa- ja vaihtovirtapiirien ominaisuuksien selvittämiseksi. Opiskelija kykenee ymmärtämään sähköisten suureiden vuorovaikutukset ja oppii tuntemaan niiden välisiä lainalaisuuksia virtapiireissä ja ajoneuvoelektroniikan kytkennöissä.

Sisältö: Tasavirta, Ohmin laki, Kirchhoffin lait, Teho
Virtapiirien ratkaisumenetelmät, peruslakimenetelmä, silmukkamenetelmä, solmupistemenetelmä
Siltakytkenät
Piirien simulointiohjelmistoihin tutustuminen
Induktioilmiö, itseinduktio
Vaihtosuureet, osoitindiagrammi, impedanssi
Vaihtovirtapiirien ratkaiseminen
Keskinäisinduktio vaihtovirtapiirissä
Resonanssipiirit
Passiiviset suodattimet

Toteutus: Luennot ja pienryhmäopetus/harjoitukset

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa

Kirjallisuus: Tarkka, P., Määttänen, K., Hietalahti, L., Piirianalyysi 1 ja 2
 Aura, L., Tonteri, A., Sähkömiehen käsikirja

(TTAE004) Analogiaelektroniikka 1

Analogue Electronics 1

Laajuus: 6 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija hallitsee analogiaelektroniikan peruskomponentit ja -kytkennät.
 Opiskelija osaa soveltaa sähköopin peruslakeja pienimuotoisiin kytkentöihin.

Sisältö: Passiiviset komponentit ja suodattimet
 Diodityypit, diodien ominaiskäyrät ja peruskytkennät
 Bipolaari- ja kanavatransistorin toimintapisteen laskeminen ja peruskytkennät
 Operaatiovahvistimien peruskytkennät
 Tietokoneavusteisiin simulointimenetelmiin tutustuminen (Micro-Cap)
 CMOS-logiikkapiirien perusrakenne

Toteutus: Luennot, harjoitukset ja demonstraatiot

Suoritukset: Välikokeet

Kirjallisuus: Silvonen, K., Tiilikainen, M., Helenius, K., Analogiaelektroniikka
 Volotinen, V., Analoginen elektroniikka, Komponentit ja peruskytkennät
 Salo, P., Sähkötekniikan perusoppi 4, elektroniikka 1
 Salo, P., Sähkötekniikan perusoppi 5, elektroniikka 2
 Salo, P., Analogista elektroniikkaa, Periaatteita ja sovellutuksia

(TTAE005) Analogiaelektroniikka 2

Analogue Electronics 2

Laajuus: 4 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee elektroniikan peruskytkentöjen toimintaperiaatteet ja kykenee suunnittelemaan ajoneuvoon soveltuvaa elektroniikkaa.

Edeltävä osaaminen: Analogiaelektroniikka 1

Sisältö: Yleisempien komponenttien ja peruskytkentöjen toimintaperiaatteet,
 toimintaperiaatteelliset ratkaisut ja ominaisuudet
 Teholähdetekniikka
 Lämpösuunnittelu
 Elektroniikkasuunnittelun perusteet
 Tietokoneavusteisen suunnittelun perusteet

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Välikokeet ja palautettavat harjoitustyöt

Kirjallisuus: Luentomonisteet
 Silvonen, K., Tiilikainen, M., Helenius, K., Analogiaelektroniikka
 Volotinen, V., Analoginen elektroniikka, Komponentit ja peruskytkennät
 Salo, P., Sähkötekniikan perusoppi 4, elektroniikka 1
 Salo, P., Sähkötekniikan perusoppi 5, elektroniikka 2
 Salo, P., Analogista elektroniikkaa, Periaatteita ja sovellutuksia

(TTAD4Z) TIETOKONETEKNIikka 12 op **COMPUTER TECHNOLOGY**

Opiskelija hallitsee mikroprosessoripohjaisella tekniikalla toteutetun laitteen suunnittelun

(TTAD003) Digitaalitekniikka Digital Engineering

Laajuus: 6 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija hallitsee digitaalitekniikan perusteet ja komponentit sekä osaa suunnitella ja analysoida digitaalisia kytkentöjä.

Sisältö: Lukujärjestelmät
Boolean algebra
Digitaalielektroniikka
Kombinaatiologiikka
Sekvenssilogiikan perusteet
Sekvenssilogiikka
Synkroninen tilakone

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Välikokeet

Kirjallisuus: Rantala Pekka, Digitaalitekniikka
Piirikohtaiset manuaalit

(TTAD004) Mikroprosessoritekniikka Microprocessor Engineering

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija hallitsee mikroprosessoripohjaisen järjestelmän rakenneosat ja toimintaperiaatteet ja ymmärtää ajoneuvon soveltuvan prosessoripohjaisen laitteen toiminnan.

Edeltävä osaaminen: Digitaalitekniikka

Sisältö: Tietokoneen perusrakenne
Muistipiirit
Piirinvalinta
Mikroprosessorien ja keskeisten I/O-piirien toiminta
Ohjelmointi Assembly- tai C-kielellä

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Välikokeet

Kirjallisuus: Rantala Pekka, Mikrotietokonetekniikka Piiri- ja anturikohtaiset manuaalit
Intel, MCS-51:n manuaalit

(TTAL0Z) TIETOLIIKENNETEKNIikka 14 op **TELECOMMUNICATIONS**

(TTAL003) Tietoliikennetekniikan perusteet

Basics of Telecommunications Engineering

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Antaa opiskelijoille yleiskäsitys eri tietoliikenneteknillistä järjestelmistä, niiden toimintaperiaatteista sekä tekniikan rajoituksista.

Sisältö: Käsitteitä.
 Signaali, kohina; informaatioteorian ja salauksen perusteita.
 Tietoliikennejärjestelmien rakenteita; eri siirtotekniikoiden perusteita; langattomien järjestelmien perusteita;
 väylät;
 tietoverkkojen perusteita

Toteutus: Luennot ja kirjalliset harjoitukset

Suoritukset: Tentti

Kirjallisuus: Luentomoniste

(TTAL004) EMC-perusteet

Basics of EMC

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää EMC:n perusteet ja osaa suojata laitteita ajoneuvoissa olevia suuria häiriökenttiä ja transientteja vastaan.

Edeltävä osaaminen: Tietoliikennetekniikka Tietoliikennetekniikan laboraatiot

Sisältö: Siirtojohtojen ja SM-aaltoliikkeen perusteet ja eteneminen. Antennien perusrakenteet. S- ja M-kentät.
 Johtuvat ja säteilevät häiriöt ja niiden mittaaminen. Häiriöiden kytkeytyminen. Suojautuminen häiriöitä vastaan.

Toteutus: Luennot ja laboratoriotyöt.

Suoritukset: Tentti. Hyväksytyt laboratorioharjoitukset.

Kirjallisuus: Luentomonisteet.

(TTAL005) Signaalinkäsittelyn perusteet

Basics of Signal Processing

Laajuus: 5 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tutustuu signaaleihin ja niiden käsittelyn perusmenetelmiin sekä oppii hyödyntämään niitä käytännössä

Sisältö: Signaalien kuvaaminen
 Kompleksiluvut
 Jatkuva-aikaisen signaalin käsittely
 Lineaariset systeemit
 Diskreettiaikaisen signaalin käsittely
 Signaalinkäsittelyn sovelluksia

Toteutus:	Luennot ja harjoitukset, signaalinkäsittelyohjelmistoihin tutustuminen
Suoritukset:	Välikokeet
Kirjallisuus:	Opintomoniste

(TTAC0Z) AMMATTIAINEIDEN LABORAATIOT 17 op **PROFESSIONAL SUBJECTS, LABORATORY WORK**

(TTAC001) Laboraatioiden perusteet Laboratory Work, Basics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija oppii käyttämään perusmittalaitteita ja kykenee rakentamaan yksinkertaisia analogiaelektroniikan ja digitaalitekniikan kytkentöjä.		

Edeltävä osaaminen: Analogiaelektroniikka 1:n ja Digitaalitekniikan teoriaopetus

Sisältö: Mittalaitteisiin tutustuminen ja perusmittausten tekeminen
Elektroniikan peruskytkentöjen rakentaminen ja testaus
Kombinaatiologiikan ja sekvenssilogiikan piirikytkennät
Piirisuunnitteluohjelmien perusteet (Micro-Cap)

Toteutus:	Laboratoriotyöskentely pienryhmissä
Suoritukset:	Laboraatiot, kirjalliset selosteet ja laboraatiokoe (arviointi: 1-5)
Kirjallisuus:	Rantala Pekka, Digitaalitekniikka Elektroniikka 1:n oppimateriaali Komponenttien datasivut Mittalaitteiden manuaalit

(TTAC007) Analogiaelektroniikan laboraatiot Analogue Electronics Laboratory Work

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	2. ja 3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa tehdä mittauksia analogiaelektroniikan peruskomponenteille ja ajoneuvoissa käytettäville antureille, sekä rakentaa kytkentöjä ja mitata niiden perusominaisuuksia tavanomaisia mittalaitteita käyttäen. Opiskelija osaa suunnitella, rakentaa, mitata ja raportoida useammasta toiminnosta koostuvia kytkentäkokonaisuuksia.		

Edeltävä osaaminen: Laboraatioiden perusteet Analogielektroniikka 1

Sisältö:	Kytkentöjen suunnittelu, rakentaminen, mittaaminen ja kirjallinen raportointi
Toteutus:	Pienryhmäopetus. Luetaan TKI opintoihin
Suoritukset:	Laboraatiot, kirjalliset selosteet ja tentti
Kirjallisuus:	Analogielektroniikan luentomonisteet ja kirjallisuus

(TTAC008) Mikroprosessoritekniikan laboraatiot

Microprocessor Engineering Laboratory Work

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	2. ja 3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija oppii suunnittelemaan prosessoripohjaisen kortin ja käyttämään ohjelmointityökaluja.		

Edeltävä osaaminen: Digitaalitekniikka, laboraatioiden perusteet

Sisältö: Laiteläheiset ohjelmointityökalut
Ohjelmointi Assembly- ja C-kielellä
Ajoneuvoissa käytettäviin antureihin tutustuminen
Harjoitustöihin sisältyy prosessoripohjaisen kortin suunnittelua, rakentamista, ohjelmointia ja testausta.

Toteutus: Pienryhmäopetus

Suoritukset: Laboraatiot, kirjalliset selosteet ja tentti

Kirjallisuus: Piiri- ja anturikohtaiset manuaalit
Rantala Pekka, Mikrotietokonetekniikka
Intel, MCS-51:n manuaalit

(TTAC009) Tietoliikennetekniikan laboraatiot

Communications Laboratory Work

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

Osaamistavoite: Syventää opiskelijan ymmärrystä tietoliikenneteknillisistä laitteista ja järjestelmistä ja lyhyen kantaman tietoliikennelaitteista.

Edeltävä osaaminen: Tietoliikennetekniikka (kurssin aikana).

Sisältö: Laboratoriotöitä tietoliikennetekniikan eri osa-alueilta.

Toteutus: Pienryhmäopetus laboratoriotöinä.

Suoritukset: Hyväksytyt laboraatioteslostukset.

(TTAC010) Piirilevysuunnittelun perusteet

Basics of Circuit Board Design

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

Osaamistavoite: Opiskelija osaa suunnitella piirikaaviosta piirilevyn ja pystyy soveltamaan taitojaan omaan tuotteeseen

Sisältö: Suunnitteluohjelmalla laaditaan piirikaavioita ja niiden perusteella luodaan piirilevyjä.
Tutustutaan komponenttikirjaston muokkaamiseen, uuden komponentin luontiin, häiriöiden eliminointiin, erityyppisten kappaleiden mitoittamiseen sekä protolevyn valmistukseen.

Toteutus: Luennot, harjoitukset ja protolevyn suunnittelu

Suoritukset: Tentti sekä päättöharjoituksena toteutettava protolevy

VAIHTOEHTOISET AMMATTIOPINNOT OPTIONAL PROFESSIONAL STUDIES

Opiskelija valitsee vaihtoehtoisesti jommankumman seuraavista opintokokonaisuuksista. Valinnoista saa tarkempaa tietoa opinto-ohjaajilta ja opettajilta.

(TTVA3Z) AJONEUVOJEN TIETOJÄRJESTELMÄT/ YHTEISET OPINNOT 25 op VEHICLE DATA SYSTEMS/SHARED COURSES

(TTVA001) Mittaustekniikan perusteet Basics of Measurement Technology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa perustiedot sähköisestä mittaamisesta ja siihen liittyvistä virhe- ja häiriötekijöistä.		
Sisältö:	Mitta-asteikot, mittausvirheet SI-järjestelmä, mittanormaalit, kalibrointi Digitaalinen yleismittari, Oskilloskoopit Mittauksiin liittyvät häiriöt Yleisimmät anturit Mittausten automatisointi		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Välikokeet		
Kirjallisuus:	Aumala, O., Mittaustekniikan perusteet Opintomoniste		

(TTVA002) Tietoverkot ja väylät Information Networks and Buses

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää erilaisten tietoväylien topologian, toiminnan pääperiaatteet ja niiden rajoitukset.		
Edeltävä osaaminen:	Tietoliikennetekniikka		
Sisältö:	Oleelliset tietoverkot ja niiden kehysrakenteet. Ethernet. TCP/IP ja sen sovellutuksia. Ajoneuvojen pääasiallisimmat väylät. CAN.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Pienryhmäopetus.		
Suoritukset:	Tentti ja hyväksytyt harjoitukset.		
Kirjallisuus:	Luentomonisteet		

(TTVA003) Johdanto testaukseen Introduction to Testing

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija omaksuu sulautetun järjestelmän testauksen peruseriaatteen.		
Sisältö:	Testauksen tarkoitus. Testaus tuotteen eri elinkaaren vaiheissa.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset.		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyö.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan myöhemmin.		

(TTVA004) Sulautetun laitteen ohjelmointi ja työkalut
Embedded Systems Programming and Tools

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa ohjelmoida ajoneuvoissa käytettäviä prosessoripohjaisia laitteita ja hyödyntää simulaattoreita ja debuggereita. Pystyy tuottamaan ohjelmakoodia, josta voidaan keneroida dokumentaatio automaattisesti. Hallitsee SVN -versionhallintatyökalun käytön osana ohjelmistokehitystä.		
Sisältö:	Ohjelmointityökalut, debuggerit ja simulaattorit. Koodin dokumentointi ja version hallinta.		
Toteutus:	Luennot ja ohjatut harjoitukset.		
Suoritukset:	Luentoihin ja harjoituksiin pohjautuva oppimispäiväkirja.		
Kirjallisuus:	Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.		

(TTVA005) Järjestelmäpiirien ohjelmointi (VHDL)
Systems-on-Chip (SoC) Programming (VHDL)

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija omaksuu perusteet FPGA pohjaisen laitteen suunnittelulle sekä toteutukselle.		
Sisältö:	Suunnittelu menetelmät ja välineet. ModelSim ohjelmiston käyttö mallien toteutukseen VHDL-kielellä ja toimintojen simulointi sekä testaus.		
Toteutus:	Luennot ja ohjatut harjoitukset.		
Suoritukset:	Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.		
Kirjallisuus:	Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.		

(TTVA011) Tuotekehityslaboraatiot/Laboraatiot 1
Product Development Laboratory Work/1

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2.vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija oppii toteuttamaan valmiin kehitysalustan päälle sulautetun laitteen.		

Edeltävä osaaminen: Johdatus ajoneuvojen tietojärjestelmiin Tuotekehitysprojektin suunnittelun perusteet.

Sisältö: Tutustutaan laiteläheisiin ohjelmointityökaluihin
1: LabVIEW ohjelmointiympäristö.
2: Sulautettujen järjestelmien kehitysalustat.

Toteutus: Luennot ja pienryhmäopetus

Suoritukset: Laboraatiot, harjoitukset ja kirjalliset selosteet.

(TTVA009) Tuotekehityslaboraatiot/Laboraatiot 2
Product Development Laboratory Work/2

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3.vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa siirtää kehitysalustalla toteutetut ratkaisut omaan tuotteeseen ja kehittää laitteistoa edelleen. Tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa oman tuotteen prototyyppi.

Edeltävä osaaminen: Tuotekehityslaboraatiot/Laboraatiot 1 (Omatuote projektityö).

Sisältö: Toteutetaan sulautetun laitteen prototyyppi. Kehitetään laitteen ohjelmistoja, toteutetaan laitteen elektroniikkaosiota ja tarvittaessa laitteen mekaniikkasuunnittelua.

Toteutus: Pienryhmäopetus

Suoritukset: Laboraatiot, harjoitukset ja kirjalliset selosteet.

Kirjallisuus: Piirikohtaiset ja anturikohtaiset manuaalit.
Luentomonisteen.

(TTVA012) Tuotekehityslaboraatiot/Laboraatiot 3
Product Development Laboratory Work/3

Laajuus: 6 op Ajoitus: 4.vsk

Osaamistavoite: Opiskelijat viimeistelevät oman tuotteen prototyypistä tuotantoversion.

Edeltävä osaaminen: Tuotekehityslaboraatiot/Laboraatiot 2 (Omatuote projektityö)

Sisältö: Sulautetun laitteen tuotekehitys, dokumentointi ja testaus.

Toteutus: Pienryhmäopetus

Suoritukset: Laboraatiot, kirjalliset selosteet. Seminaariesitelmä

Kirjallisuus: Piirikohtaiset ja anturikohtaiset manuaalit sekä alan standardit.

**(TTVO0Z) AJONEUVOJEN TIETOJÄRJESTELMÄT/
OHJELMISTOTEKNIikka 16 op**
VEHICLE DATA SYSTEMS/SOFTWARE ENGINEERING

(TTVO001) Windows-ohjelmointi

Windows Programming

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija omaksuu Windows-ohjelmoinnin ja laitteistokäsittelyn perusteet.

Edeltävä osaaminen: Reaaliaikaiset käyttöjärjestelmät

Sisältö: Windows-ohjelmointi Visual studiolla.
Tietoverkon hyödyntäminen.
Laitteiston käsittely Windowsissa.

Toteutus: Luennot ja ohjatut harjoitukset.

Suoritukset: Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.

Kirjallisuus: Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.

(TTVO002) Reaaliaikaiset käyttöjärjestelmät

Realtime Operating Systems

Laajuus: 4 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Osaa suunnitella, testata ja toteuttaa eri reaaliaikavaatimusten mukaisia reaaliaikajärjestelmiä hyödyntäen käyttöjärjestelmää.

Sisältö: Reaaliaikakäyttöjärjestelmät.

Toteutus: Luennot ja ohjatut harjoitukset.

Suoritukset: Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.

Kirjallisuus: Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.

(TTVO003) Tietoliikenneohjelmointi

Telecommunications Programming

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa yksinkertaisia tietoliikennesovelluksia ajoneuvo väyliä hyödyntäen.

Edeltävä osaaminen: Sulautetun laitteen ohjelmointi ja työkalut

Sisältö: Protokollan suunnittelu ja toteutus

Toteutus: Luennot ja ohjatut harjoitukset.

Suoritukset: Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.

Kirjallisuus: Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.

(TTVO004) Tietorakenteet ja algoritmit

Data Structures and Algorithms

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää valmiiden algoritmien hyödyntämisen merkityksen ja osaa soveltaa yleisimpiä algoritmeja.		
Edeltävä osaaminen:	C++-ohjelmointi		
Sisältö:	Valmiiden algoritmien soveltamisen perusteet Yleisimpiä algoritmeja: -Lajittelu -Pinot, jonot ja listat -Puurakenteet Algoritmien vaativuusluokkien merkitys, arviointi ja mittaaminen		
Toteutus:	Luennot ja ohjatut sekä itsenäiset harjoitukset.		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyö		
Kirjallisuus:	Sovitaan opintojakson alussa.		

(TTVO005) Älykkäät järjestelmät Smart Systems

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää tekoälyyn perustuvien järjestelmien toimintaa ja niiden toteutus arkkitehtuuria.		
Edeltävä osaaminen:	Tietorakenteet ja algoritmit		
Sisältö:	Johdatus tekoälyyn. Reitinhaku agentit ja navigointi Oppiva järjestelmä.		
Toteutus:	Luennot ja ohjatut harjoitukset.		
Suoritukset:	Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.		
Kirjallisuus:	Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.		

(TTVM0Z) AJONEUVOJEN TIETOJÄRJESTELMÄT/MITTAUSELEKTRONIIKAN SUUNNITTELU 16 op VEHICLE DATA SYSTEMS/MEASUREMENT TECHNOLOGY DESIGN

(TTVM001) Testaus- ja vikadiagnostiikkasuunnittelu Planning Testing and Fault Diagnosis

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee keskeisimmät sulautetun järjestelmän testaus- ja vikadiagnostikkamenetelmät ja osaa soveltaa niitä käytäntöön.		
Sisältö:	Testattavuussuunnittelu. Vikadiagnostiikkasuunnittelu.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset.		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyö.		

Kirjallisuus: Ilmoitetaan myöhemmin.

(TTVM002) EMC- ja ympäristötestauksen suunnittelu
Planning EMC and Environmental Testing

Laajuus: 2 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija hallitsee sulautetun järjestelmän EMC- ja ympäristötestauksen perusperiaatteet ja osaa laatia vastaavat testaus suunnitelmat.

Sisältö: EMC-testaus- ja ympäristötestausmenetelmät. EMC-testaus suunnitelma ja -testaus. Ympäristötestaus suunnitelma ja -testaus.

Toteutus: Luennot ja harjoitukset.

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyöt.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan myöhemmin.

(TTVM003) Mikrokontrollerijärjestelmän suunnittelu
Microcontroller System Design

Laajuus: 4 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija hallitsee ajoneuvoon sijoitettavan mikroprosessoripohjaisen järjestelmän suunnittelun valmiiksi tuotteeksi saakka.

Edeltävä osaaminen: Analogiaelektroniikka 1 ja 2 Digitaalitekniikka Mikroprosessoritekniikka

Sisältö: EMC -vaatimusten huomioiminen laitesuunnittelun kaikissa vaiheissa.
Oma tuote -projektin elektroniikkasuunnittelun toteutus.
Monikerrospirilevyjen toteutus.
Lämpösuunnittelu.
Luotettavuustekniikka.
Simulaattoreiden ja valmiiden simulaattorimallien hyödyntäminen suunnittelussa.
Tehosyötön suunnittelu.

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Oma tuote -projektin elektroniikkasuunnittelu. Luetaan TKI opintoihin

Suoritukset: Välikokeet ja harjoitustyöt

Kirjallisuus: Luentomonistees
Analogielektroniikan, digitaalitekniikan ja mikroprosessoritekniikan oppimateriaali

(TTVM004) Anturit ja liitäntäelektroniikka
Sensor and Interface Electronics

Laajuus: 4 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa suunnitella liitäntäelektroniikan, jolla tyypilliset anturit liitetään AD-muuntimen avulla mikro-ohjaimeen.

Sisältö: Mittausjärjestelmän vaatimusspesifiointi.
Anturin liittäminen AD-muuntimeen mittausjärjestelmän vaatimusten mukaisesti. Anturielektroniikan vikadiagnostiikka.

Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Välikokeet ja harjoitustehtävät
Kirjallisuus:	Luentomonisteet

(TTVM005) LabVIEW-ohjelmointi ja -sovellukset

LabVIEW Programming and Applications

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee LabVIEW-ohjelmointikielen perusrakenteet ja osaa hyödyntää ohjelmointikieltä mittausteknisten sovellusten toteuttamisessa		
Sisältö:	LabVIEW-kielen perusrakenteet Tiedonkeruukortteihin, väyläliitettäviin mittauslaitteisiin ja reaaliaikajärjestelmiin liittyviä sovelluksia Digitaalisiin antureihin liittyvät sovellukset		
Toteutus:	Luennot ja ohjatut harjoitukset, pienryhmätyöt		
Suoritukset:	Harjoitustehtävät ja -työt		
Kirjallisuus:	LabVIEW Basics, Hands-On Course materiaali Opintomoniste		

(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.

(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 kieltenopiskelun opiskeluvalmiuksia.		
Edeltävä osaaminen:	Lähtötasotesti		
Sisältö:	Kielen perusrakenteet ja sanasto Suullisen ja kirjallisen kielitaidon sekä puheen ja tekstin ymmärtämisen aktivointi.		
Toteutus:	Kontaktiopetus		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset		
Kirjallisuus:	Oppikirja ja/tai opetusmoniste		

(TRW016) Bygg Upp Din Svenska

Bygg Upp Din Svenska

Laajuus: 3 op Ajoitus: Ilmoitetaan myöhemmin

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

Edeltävä osaaminen: Lähtötasotesti

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

Toteutus: Ohjatut harjoitukset

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen (100%), tentti

Kirjallisuus: Opetusmoniste

(TYW076) Sähköautotekniikka

Electric Car Technology

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

Osaamistavoite: Antaa tarvittavat tiedot laaja-alaisen sähköauton käytön yhteiskunnallisten vaikutusten arvioimiseksi. Ymmärtää sähkö- tai hybridiajoneuvon toiminta kokonaisuutena. Osaa suunnitella, tämän kurssin ja sulautettujen järjestelmien suunnittelukurssien avulla, sähköajoneuvoissa tarvittavia elektroniikkayksiköitä.

Edeltävä osaaminen: Elektroniikan osaaminen suositeltavaa

Sisältö: Sähköautoilu yhteiskunnalliselta kannalta
Yleistä ajoneuvotekniikasta
Akkutekniikat
Latausjärjestelmät
Sähkömoottoritekniikat
Moottorinohjausjärjestelmät
Jarrutusenergian talteenotto

Toteutus: Luennot, Harjoitustyöt, Projektityö, Luetaan osittain TKI opintoihin

Suoritukset: Tentit Harjoitus- ja projektityöt

Kirjallisuus: Luentomonisteet

(TYW077) Sähkövoimatekniikka

Electrical Power Engineering

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

Osaamistavoite: Ymmärtää sähkönsiirtojärjestelmän rakenteen. Osaa sähköturvallisuuden perusteet. Ymmärtää yleisimpien sähkölaitteiden toimintaperiaatteet. Osaa tehoelektroniikan perusteet. Tietää sähköverkkoa häiritsevät tekijät sekä niiden eliminointimahdollisuudet laitetasolla.

Edeltävä osaaminen: Fysiikan sähkötekniikka

Sisältö:	Voimalaitostekniikkaa. Sähkönsiirtojärjestelmän rakenne. Sähköturvallisuuskoulutus. Tariffit. Sähkömoottorit. Muuntajat. Loisteho ja jännitesäro. Tehoelektroniiikan komponentit. TRIAC -tehonsäätimet. PFC -tekniikka.
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset Laboraatiotyöt Projektityö
Suoritukset:	Tentit, laboraatiot, harjoitustyöt ja projektityö
Kirjallisuus:	Luentomonisteet

(TTWY020) Sähkötutkintoon valmentava kurssi

Electronics Qualification Prep. Course

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. tai 4. vsk
Osaamistavoite:	Kurssin suoritettua kykenee läpäisemään sähköturvallisuustutkinnon		
Edeltävä osaaminen:	Fysiikan sähkötekniikan opinnot. Sähkövoimatekniikan tai vahvavirtatekniikan kurssi suositeltava		
Sisältö:	Sähköturvallisuusstandardi SFS6000 Sähköturvallisuusstandardi SFS6002 Sähköasennusohjeita Turvallinen sähkölaitteen korjaus		
Toteutus:	Luennot Harjoitukset Harjoitustentti Valtakunnallinen sähköturvallisuustutkinto		
Suoritukset:	Luennoille osallistuminen Harjoitustentti		
Kirjallisuus:	TUKES:n ilmoittama tutkintomateriaali		

(TYW073) Ennakoiva vikadiagnostiikka

Predictive Fault Diagnostics

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	2.- 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa ennakoivan vikadiagnostiikan peruskäsitteet ja perusmenetelmät ja osaa soveltaa niitä yksinkertaisessa elektroniikkatuotteessa.		
Sisältö:	Ennakoivan vikadiagnostiikan perusmenetelmät elektroniikkatuotteessa piiri-, kortti- ja järjestelmätasolla.		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset ja soveltaminen omaan tuotteeseen.		
Kirjallisuus:	Opettajan määräämä materiaali.		

(TYW074) Virtuaalitekniikat

Virtual Technologies

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	2.- 4.vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija perehtyy virtuaalitekologioihin, joiden avulla voidaan saada aikaan virtuaalitodellisuus (keinotodellisuus), joka kokijasta vaikuttaa todelliselta. Opiskelija tuntee ne laitteet ja järjestelmät, joiden avulla tuotetaan mm. kolmiulotteisia kuvia ja ääniä, joiden avulla keinotodellisuus saadaan luotua.		
Sisältö:	Virtuaalitekniikat-opintojaksossa tutustutaan virtuaalitodellisuuden toteuttamisessa tarvittaviin laitteisiin ja järjestelmiin (liikkeenmittausjärjestelmät, visualisointijärjestelmät, 3D-audio, puettavat anturointijärjestelmät), virtuaalitodellisuuden mallintamisen menetelmiin ja virtuaalitodellisuuden sovelluksiin.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		

(TYW075) Konenäön sovellukset
Machine Vision Applications

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3.-4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija oppii tuntemaan konenäköjärjestelmien toteutuksessa tarvittavat laitteistot. Opiskelija tutustuu käytännössä kuvanmuodostukseen sekä digitaaliseen kuvankäsittelyyn.		
Sisältö:	Kamerat ja valaisimet Vision Assistant ja Vision Builder AI kuvankäsittelyohjelmistoihin tutustuminen konenäön kannalta.		
Toteutus:	Luennot ja ohjatut harjoitukset, pienryhmätyöt		
Suoritukset:	Laboratoriotöiden suorittaminen ja niiden kirjallinen raportointi sekä palautettava harjoitustyö.		
Kirjallisuus:	Harjoitustyöohjeet ja opintomonisteet		

(TTWY019) Tekniikan historia
The History of Engineering

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	Vapaa
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää tekniikan nykytilan historiallisen kehittymisen yhtenä osana. Inhimillisen toiminnan historiallinen tausta.		
Sisältö:	Tekniikan historian pääpiirteet antiikista avaruusaikaan		
Toteutus:	Luennot, esseet, kirjallisuustutkielmat		
Suoritukset:	Esseet ja tutkielmat		
Kirjallisuus:	Sovitaan kurssin alussa		

(TTWY009) ANSI C -programming Language
ANSI C -programming Language

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	3rd or 4th year
Osaamistavoite:	To provide a student with a fundamental understanding of programming and		

software engineering and a student can program simple technical applications.

Sisältö: -Introduction of C
-Basic elements
-Input and Output
-Operators and expressions
-Control statements
-Functions
-Pointers
-Arrays
-File Handling
-Structures
-Miscellaneous

Toteutus: Internet/WebCT

Suoritukset: Exam or exercises

Kirjallisuus: To be announced

(TYW013) Abroad on Business

Abroad on Business

Laajuus: 1.5 op Ajoitus: Kerran lukuvuodessa. Ilmoitetaan myöhemmin.

Osaamistavoite: Opiskelija syventää valmiuksiaan kursseissa Intercultural Skills in ICT ja Business English for ICT

Sisältö: Työmatkat ulkomaille
Sosiaaliset tilanteet ja small talk
Suomi-tietous
Lentomatkestaminen
Hotellissa asuminen
Ravintolassa syöminen

Toteutus: Kontaktiopetus, pari- ja ryhmätöyöskentely sekä esiintymisharjoitukset

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen; läsnäolo vähintään 80 %; läsnäolo kontrolloidaan

Kirjallisuus: Kurssimoniste

(TTWY025) RFID-teknologia

RFID Engineering

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

Osaamistavoite: Opintojakson tavoitteena on antaa perustiedot radiotaajuustunnistustekniikasta, RFID-teknikasta.

Sisältö: RFID teknologia. RFID-ympäristö. Tunnistetyypit ja koodit. Tiedonsiirtoprotokollat ja tietoturva. RFID-teknikan hyödyntämismahdollisuudet.

Toteutus: Luennot ja harjoitukset.

Kirjallisuus: RFID-opas. johdatus tekniikkaan.

(TTWY002) Java-ohjelmointi
Programming in Java

Laajuus: 6 op Ajoitus: 1.- 4. vsk

Osaamistavoite: Java-ohjelmointi-opintojakson tavoitteena on antaa perusosaaminen ohjelmoinnista Java-kielellä, grafisesta ohjelmoinnista ja mobilisovellusten ohjelmoinnista.

Edeltävä osaaminen: Tietojenkäsittelyn perusteet Ohjelmoinnin perusteet

Sisältö: Ohjelmoinnin perusteet
Grafisen ohjelmoinnin perusteet
Mobilisovellusten ohjelmoinnin perusteet

Toteutus: monimuoto- ja verkko-opetus

Suoritukset: Sovitaan myöhemmin

Kirjallisuus: Verkkomateriaali

(TTOO0Z) OPINNÄYTETYÖ 15 op
THESIS

(TTOO001) Opinnäytetyö
Thesis

Laajuus: 15 op Ajoitus: 4. vsk

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

Sisältö: Aiheen haku yrityselämästä
Tarvittavien dokumenttien tekeminen
Hyväksymisvaiheen prosessit
Ohjaajien valinta
Työn toteutus
Opinnäytetyön esittely
Kypsyysnäyte

Suoritukset: Itsenäinen työskentely, osallistuminen ohjausprosesseihin

(TTHH0Z) HARJOITTELU 30 op
PRACTICAL TRAINING

(TTHH001) Harjoittelu

Practical Training

Laajuus: 30 op Ajoitus: 3. vsk/kevät

Osaamistavoite: Työharjoittelun myötä saadaan hyvät valmiudet siirtyä valmistumisen jälkeen työelämään. Oman ammattialan tyypilliset käytänteet tulevat tutuiksi. Opiskelija tutustuu ohjatusti suuntautumisvaihtoehtonsa mukaisen alan työkokonaisuuksiin, työtapoihin ja laitteisiin sekä ammattiterminologiaan todellisessa työympäristössä.

Edeltävä osaaminen: Ennen harjoitteluun lähtemistä on opintoja oltava suoritettuna 112 op.

Sisältö: 800 työtunnin, kestoltaan noin viiden kuukauden jakson harjoittelu työelämässä.