

INSINÖÖRIKOULUTUS

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Tietotekniikan koulutusohjelma

Koulutusjohtaja: Jari Kähkönen

Opintosihteeri: Marita Karjalainen

Koulutusohjelmavastaavat:

Jarmo Happonen, kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Jari Kurtelius, rakennustekniikan koulutusohjelma

Risto Airaksinen, tietotekniikan koulutusohjelma

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 asiantuntijatehtäviin sekä yrittäjyyteen. Koulutuksen tulee lisäksi luoda teknillinen kokonaisnäkemys, jonka pohjalta insinööri osaa tehdä päätöksiä ja ottaa vastuuta taloudellisuuden, työvoiman, ympäristönsuojelun, energian taloudellisen käytön sekä yhteiskunnan vaatimukset huomioon ottaen.

Erityistietoja

Kaikissa tekniikan alan 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 tuotannon suunnittelu-, käyttö-, laatu- ja materiaalihallintotehtäviin. Koulutus on käytännönläheistä ja siinä perehdytään tuotantoprosessien hallintaan alusta aina tuotteen valmistumiseen saakka.

Opiskelua tukevat alalla käytössä olevat suunnitteluohjelmistot tuotesuunnittelusta 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 sen 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
Text and Terminology	3 op
Svenska för Maskin- och produktionsingenjörer	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
Elektroniikkatuotanto	15 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

Tavoitteena on antaa opiskelijoille perustiedot tekniikassa tarvittavissa matemaattis-luonnontieteellisissä aineissa sekä tietojenkäsittelyssä.

(TKPY010) Algebra ja geometria Algebra and Geometry

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija saa kuvan differentiaali- ja integraalilaskennan lähtökohdista ja eräistä perussovelluksista.		
Sisältö:	Perusalgebran laskutaitojen kertaamista Derivaatta ja funktion kasvunopeus Funktion kuvaajan tutkiminen Ääriarvot Integraalikäsite ja pinta-ala		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.		
Suoritustapa:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Matematiikka I Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 2		

(TKPY012)**Todennäköisyys ja tilastot**

Probability and Statistics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Tavoitteena on johdattaa opiskelija tilastolliseen ajatteluun.		
Sisältö:	Todennäköisyyslaskentaa Tilastollisia peruskäsitteitä		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely		
Suoritustapa:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Matematiikka IV Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 2		

(TKPY008)**Fysiikka 1**

Physics 1

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Koulutusohjelman muissa opintojaksoissa tarvittavan fysikaalisen taustan antaminen.		
Sisältö:	Fysiikan suure- ja yksikköjärjestelmä Mekaniikka		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti		
Kirjallisuus:	Inkinen,P., Tuohi,J., Momentti 1 Insinöörifysiikka, Otava		

(TKPY009)**Fysiikka 2**

Physics 2

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Koulutusohjelman muissa opintojaksoissa tarvittavan fysikaalisen taustan antaminen.		
Edeltävyyssehto:	Fysiikka 1		
Sisältö:	Lämpöoppi Sähkö- ja magnetismioppi Aaltoliike ja äänioppi		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Välikokeet		
Kirjallisuus:	Inkinen,P., Tuohi,J., Momentti 1 Insinöörifysiikka, Otava Inkinen,P., Tuohi,J., Momentti 2 Insinöörifysiikka, Otava		

(TKPY005)**Fysiikan laboraatiot**

Physics, Laboratory Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tutustuu fysiikan perusilmiöihin kokeellisesti. Samalla tutustutaan mittaustekniikan alkeisiin ja kirjalliseen raportointiin.		
Sisältö:	Laboraatioiden tekeminen ja kirjallinen raportointi		
Opetusmuoto:	Laboratorioharjoitukset		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	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 energia Hapot ja emäkset ja niiden vesiliuosten pH-arvot Elektrolyysi menetelmänä metallien valmistuksessa ja pinnoituksessa. Korroosio ja sen esto Vaaralliset aineet ja niiden turvamääräykset.		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tuntee mikrotietokoneen perusrakenteen sekä osaa käyttää oppilaitoksen tietokoneita ja niiden tavanomaisia työvälineohjelmia ja oheislaitteita opiskelun vaatimissa tehtävissä.		
Sisältö:	Mikrotietokonelaitteisto Oppilaitoksen tietojärjestelmä Tietoverkkojen hyödyntäminen Hakemistorakenne Tekstinkäsittelyn perusteet Taulukkolaskenta ja grafiikka		

Opetusmuoto:	Pienryhmätyöskentely ja harjoitukset
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitustyöt
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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija harjaantuu ammatissa tarvittavaan suulliseen ja kirjalliseen viestintään.		
Sisältö:	Puhe- ja kirjoitusviestinnän perusteet Asiatekstien laadinta Puhetilanteet (valmistautuminen, osallistuminen, analysointi)		
Opetusmuoto:	Itsenäinen työskentely, ryhmätyöt, täydentäviä luentoja		
Suoritustapa:	Osallistuminen ryhmätyöskentelyyn, harjoitustehtävät, portfolio ja tentti		
Kirjallisuus:	Kauppinen, A., Nummi, J., Savola, T., Tekniikan viestintä (4., uudistettu painos) Opintomoniste		

(TKPK005) Text and Terminology 1 Text and Terminology 1

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Kehittää ja vahvistaa kone- ja tuotantotekniikan opiskelijoiden englannin kielen valmiuksia lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta, kirjoittaa teknisiä dokumentteja.		
Edeltävyysehto:	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		
Opetusmuoto:	Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset; kirjallinen tentti		
Kirjallisuus:	Opetusmoniste		

(TKPK006) Text and Terminology 2 Text and Terminology 2

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Kehittää ja vahvistaa kone- ja tuotantotekniikan opiskelijoiden englannin kielen valmiuksia lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta, kirjoittaa teknisiä dokumentteja sekä hakea ja prosessoida tietoa.		
Sisältö:	Tekniikan kielen rakenteelliset erityispiirteet Oman tekniikan alan sanavaraston laajentaminen Lukemistekniikan kehittäminen Dokumentoinnin harjoittelu Suullinen ja kirjallinen raportointi ja referointi		
Opetusmuoto:	Kontaktiopetus, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen, teknisten tekstien hakeminen, prosessointi ja suulliset esitykset (osuus arvioinnissa 50 %); kirjallinen tentti (osuus arvioinnissa 50 %)		
Kirjallisuus:	Opiskelijoiden prosessoimat tekstit		

(TKPK004) Svenska för Maskin- och produktionsingenjörer
Swedish for Mechanical and Production Engineers

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija kehittää toisen kotimaisen kielen suullista ja kirjallista taitoaan oman ammattialansa näkökulmasta.		
Sisältö:	Kone- ja tuotantotekniikan keskeinen sanasto ja kielenkäyttötilanteet		
Opetusmuoto:	Ohjatut harjoitukset		
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen (100%), ohjatut harjoitukset, suullinen ja kirjallinen tentti		
Kirjallisuus:	Opetusmoniste		

(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:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		

Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset
Suoritustapa:	Tentti ja liiketoimintasuunnitelman tekeminen
Kirjallisuus:	Kinkki, Isokangas, Yrityksen perustoiminnot, WSOY 2004

(TKPH002) Yrityksen oikeusasiat

Corporate Law

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija hallitsee sopimusoikeuden yleiset periaatteet ja tuntee yrittämiseen liittyvät keskeiset sopimukset ja vastuut.		
Sisältö:	Oikeusjärjestys Sopimukset ja niiden tekeminen Yritysmuodot Työsuhde, työaika ja vuosiloma Kauppasopimukset Vahingonkorvaus		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitukset		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		

(TKPH003) Johtaminen ja työn psykologia

Management and Leadership

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija saa yleiskuvan asiakaskeskeisen markkinoinnin, myynnin ja palvelun käsitteistä ja sisällöstä sekä suhde- ja tiedotustoiminnasta.		

Edeltävyyssehto:	Yritystalouden perusteet
Sisältö:	Markkinointiajattelu ja markkinoinnin peruskäsitteet Kohderyhmän valinta ja segmentointi Asiakaslähtöisyys ja asiakassuhteen hoito Pitkäjänteisyys ja tavoitteellisuus Mielikuvamarkkinointi Markkinoinnin kilpailukeinot Henkilökohtainen myyntityö Markkinointistrategiat
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitustyöt
Kirjallisuus:	Lahtinen, Isoviita, Asiakaspalvelu ja markkinointi Opetusmoniste

PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT

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

(TKAE002) Intercultural and Business Skills 1 Intercultural and Business Skills 1

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Kehittää kone- ja tuotantotekniikan opiskelijoiden kulttuurienvälistä kompetenssia niin, että heillä on valmiuksia toimia kansainvälisen ja monikulttuurisen työelämän englanninkielisissä suullisissa ja kirjallisissa viestintätilanteissa.		
Sisältö:	Kulttuurin ja viestinnän käsitteet Muuttujia, joiden avulla kulttuureita vertaillaan Kulttuurieroja viestinnässä Toiseen kulttuuriin sopeutuminen prosessina		
Opetusmuoto:	Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen, projektityö ja sen suullinen esittely (osuus arvioinnissa 50 %); kirjallinen tentti (osuus arvioinnissa 50 %)		
Kirjallisuus:	Opetusmonisteet		

(TKAE003) Intercultural and Business Skills 2 Intercultural and Business Skills 2

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Kehittää kone- ja tuotantotekniikan opiskelijoiden kulttuurienvälistä kompetenssia niin, että heillä on valmiuksia toimia kansainvälisen ja monikulttuurisen työelämän englanninkielisissä suullisissa ja kirjallisissa viestintätilanteissa.		
Sisältö:	Yrityksen, tuotannon ja tuotteiden esittely Puhelinkeskustelut Kirjallista viestintä		

Kokous- ja neuvottelutilanteet

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

Suoritustapa: Aktiivinen osallistuminen, suulliset harjoitukset (osuus arvioinnissa 65 %) ja kirjalliset harjoitukset (osuus arvioinnissa 35 %); kirjallinen tentti

Kirjallisuus: Opetusmonisteet

(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. vuosikurssi

Tavoitteet: 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

Opetusmuoto: Luennot, harjoitukset

Suoritustapa: Tentti, harjoitustyöt ja läsnäolo

Kirjallisuus: Hasari, H., Salonen P., Teknillinen piirtäminen
Opettajan osoittama materiaali

(TKAS002) Tietokoneavusteinen suunnittelu Computer Aided Design

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vuosikurssi

Tavoitteet: 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

Opetusmuoto: Pienryhmäopetus ja harjoitukset

Suoritustapa: Näyttökoe (arviointi 1-5), harjoitustyöt

Kirjallisuus: Autocadin perusteet pdf-tiedostona
Opettajan osoittama materiaali.

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

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vuosikurssi

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

Edeltävyyssehto: Tietojenkäsittelyn perusteet sekä Autocadin perusteet (tietokoneavusteinen suunnittelu)

Sisältö: 3 D -mallintamisen perusteet
Työskentely graafisella työasemalla
Visualisointi ja pikamallinnus
Piiirustuksen tuottaminen
Kokoonpanot
Piiirremallinnus
Ohutlevy tuotteet
Mallinnuksen matematiikka
3D -tulostus

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset. Käytettävät ohjelmat Autocad ja Pro Engineer (mahdollisesti Inventor)

Suoritustapa: 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, Edita
Laakko, T., Tuotteen 3D-CAD -suunnittelu, WSOY
Opettajan osoittama materiaali

(TKAS005) Projektityöt / laboraatiot, Suunnittelutekniikka
Project/Laboratory Work, Design Technology

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vuosikurssi

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

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

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

Suoritustapa: Osallistuminen yhteistyöprojektiin sekä siellä sovitun työn tekeminen.

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

(TKAC0Z) TUOTANTOTEKNIikka 27 op
PRODUCTION TECHNOLOGY

(TKAC012)**Valmistustekniikka**

Manufacturing Technology

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija saa yleiskäsityksen tuotantolaitosten valmistusmenetelmistä sekä niissä käytettävistä koneista ja laitteista.		
Sisältö:	Valutekniikka Muovaavat menetelmät Levy- ja liittämistekniikka Lastuava työstö Pinnoitusmenetelmät Erikoismenetelmät		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Ihalainen, E., Aaltonen, K., Aromäki, M., Sihvonen, P., Valmistustekniikka Opettajan osoittama materiaali		

(TKAC008)**NC-tekniikan perusteet**

Introduction to NC-Technology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot, harjoitukset ja yritysvierailut		
Suoritustapa:	Tentti (arviointi 1 - 5) 80 % ja läsnäolo 20 %		
Kirjallisuus:	Pikkarainen, E., NC -tekniikan perusteet		

(TKAC009)**Projektitoiminta**

Project Management

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	1. ja 2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija omaksuu systemaattisen työskentelytavan ja siihen liittyvät tekniikat, joita useimmiten sovelletaan työelämän ja yhteiskunnan kertaluonteisissa tehtävissä.		
Sisältö:	Projektin käsite Projektisykli Suunnittelu- ja ohjausmenetelmät Johtaminen ja seuranta ATK-sovelluksen käyttö projektin hallinnassa		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset; MS Project opetetaan englanniksi (2. vuosikurssilla)		

Suoritustapa:	Tentit ja harjoitustyöt
Kirjallisuus:	Silfverberg, P., Ideasta projektiksi Pelin, R., Projektihallinnan käsikirja Virkki, P., Somermeri, A., Projektityö, kehittämisen moottori

(TKAC003) Laatutekniikka
Quality Management

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija ymmärtää laadun ja laatu jär jestelmän käsitteen sekä niiden liittymisen yrityksen toimintoihin. Opiskelija tuntee yrityksen yleiset laadunvalvontatoiminnot sekä osaa analysoida ja hyödyntää kerättyjä valvontatietoja toimintojen kehittämisessä.		
Sisältö:	Laatukäsitteistö Laatujohtaminen Laatu jär jestelmät ISO9000 ym. Laatustandardit Tarkastustoiminnan muodot Näytteenottomenetelmät Tilastolliset menetelmät Laatukustannukset		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitukset		
Kirjallisuus:	Andersson, Tikka, Mittaus- ja laatu te kniikat, 1997 Pesonen, H., Saarinen, T., Asiantuntijayrityksen laatu jär jestelmän kehittäminen ISO9000 laatustandardit Kume, H., Laadun parantamisen tilastolliset menetelmät Veräjänkorva, J., Laatu te kniikka Opettajan osoittama materiaali		

(TKAC004) Kunnossapidon perusteet
Introduction to Maintenance Technology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija ymmärtää kunnossapidon merkityksen tuotantolaitoksen häiriöttömälle toiminnalle sekä oppii nykyaikaisen kunnossapidon eri periaatteet ja niiden soveltamisen käytäntöön.		
Edeltävyyssehto:	Laatu te kniikka		
Sisältö:	Johdatus kunnossapitoon Kunnossapitotoiminnot Kunnossapidon kannattavuus ja tehokkuus Kunnossapidon tietojärjestelmät Vikaantuminen Käyttövarmuus		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentit ja harjoitustyö		

Kirjallisuus: Aalto, H., Kunnossapitotekniikan perusteet, Kunnossapitoyhdistys ry
Opettajan osoittama materiaali

(TKAC005) Käyttövarmuustekniikka
Operational Reliability

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vuosikurssi

Tavoitteet: Opiskelija omaksuu tuotantotekniikassa ja kunnossapidossa käytössä olevan ajattelumallin ja sen sovellukset. Opiskelija osaa selvittää tuotantolinjan käytettävyyden, ja hallita tuotteen käyttövarmuusominaisuuksia suunnittelun, hankintojen ja palvelukonseptien avulla.

Edeltävyyssehto: Kunnossapidon perusteet

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

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: Tentti ja harjoitustyöt

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TKAC006) Tuotannonsuunnittelu
Production Planning

Laajuus: 4 op Ajoitus: 3. vuosikurssi

Tavoitteet: 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

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: 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. vuosikurssi

Tavoitteet: Opiskelija saa käytännön tuntumaa valmistukseen sekä siinä vastaantuleviin ongelmiin, ja harjaantuu näin soveltamaan aiemmin oppimaansa teoriatietoa .

Sisältö:	Tuotantotekniikan opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tehtäviä.
Opetusmuoto:	Opettajan ohjauksessa yrityksille tai oppilaitokselle tehtävät projektityöt/laboraatiot sekä niihin liittyvä tarvittava teorialatki.
Suoritustapa:	Annetun työn tekeminen sekä sen dokumentointi ja esittely.
Kirjallisuus:	Opiskelija etsii itse projektityön/laboraation aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.

(TKAK2Z) KONE TEKNIikka 16 op **MECHANICAL ENGINEERING**

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

(TKAK001) Rakennemateriaalit Construction Materials

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot ja ryhmätyöt		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	2 välikoetta		

Kirjallisuus: Outinen: Statiikka I ja II
Opettajan osoittama materiaali

(TKAK003) Lujuusoppi
Strength of Materials

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vuosikurssi

Tavoitteet: 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

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: 2 välikoetta

Kirjallisuus: Kärkkäinen, Mikkonen, Insinöörin mekaniikka
Opettajan osoittama materiaali

(TKAK004) Koneenelimet
Mechanical Components

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vuosikurssi

Tavoitteet: 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

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: Loppukoe

Kirjallisuus: Blom, S., Lahtinen, P., Nuutio, E., Pekkola, K., Pyy, S., Rautiainen, H., Sampo, A., Seppänen, P., Suosara, E., Koneenelimet ja mekanismit
Opettajan osoittama materiaali

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

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vuosikurssi

Tavoitteet: 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.
Opetusmuoto:	Opettajan ohjauksessa yrityksille tai oppilaitokselle tehtävät projektityöt/laboraatiot sekä niihin liittyvä tarvittava teorialtuki.
Suoritustapa:	Annetun työn tekeminen sekä sen dokumentointi ja esittely.
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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija hallitsee analogia- ja digitaalielektroniikan perusteet ja osaa laboratoriotyöskentelyn perusasiat.		
Edeltävyyssehto:	Fysiikan sähköoppi		
Sisältö:	Sähkötekniikan perusyhdytöt Analogiaelektroniikan peruskomponentit ja -kytkennät Lämpösuunnittelun perusteet Digitaalielektroniikan perusteet Laboratoriotyöskentelyn perusteet		
Opetusmuoto:	Luennot, harjoitukset ja laboratoriotyöskentely		
Suoritustapa:	Tentti ja laboratoriotyöt (Arviointi 1-5)		
Kirjallisuus:	Luentomonistheet Rantala, P., Tietokonetekniikka osa 1, Digitaalitekniikka osa A 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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija saa käsityksen sähköenergian tuotannosta, siirrosta, jakelujärjestelmästä, sähköön käyttöolosuhteiden asettamista vaatimuksista ja suojausmenetelmistä. Opiskelija osaa valita erilaisiin sähkökäyttöihin moottorit, käynnistys- ja ohjausmenetelmät. Hän osaa laskea eri energiamuotojen ja sähkötariffien hintavertailut sekä hallitsee teholaskennan.		
Edeltävyyssehto:	Fysiikka / sähköoppi		
Sisältö:	Sähkötaturmat ja niiden hätäensiapu Sähköön käyttöolosuhteet ja suojausmenetelmät		

Sähköenergian tuottaminen, siirto ja jakelujärjestelmät
Sähköenergian ja muiden energiamuotojen hinnoittelu
Sähkömoottoritekniikan perusteet

Opetusmuoto: Luennot, harjoitukset ja laboraatiot

Suoritustapa: 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

(TKAJ004) Labview

Labview

Laajuus: 2 op Ajoitus: 3. vuosikurssi

Tavoitteet: Opiskelija hallitsee Graafisen LabVIEW-ohjelmointikielen perusteet.

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

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: Palautettava harjoitustyö

Kirjallisuus: Opintomoniste

(TKAP5Z) AUTOMAATIOTEKNIikka 29 op

AUTOMATION TECHNOLOGY

(TKAP001) Pneumatiikka

Pneumatics

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vuosikurssi

Tavoitteet: 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

Opetusmuoto: Luennot, harjoitukset, laboraatiot

Suoritustapa: 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. vuosikurssi

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

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

Opetusmuoto: Luennot, harjoitukset ja tutustumiskäynti teollisuuteen

Suoritustapa: Tentti (arviointi 1-5), läsnäolo ja suoritettu tutustumiskäynti

Kirjallisuus: Luentomoniste
Opettajan osoittama materiaali

(TKAP013) Robotiikka

Robotics

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vuosikurssi

Tavoitteet: Opiskelija saa yleiskuvan nykyaikaisten robottien käyttömahdollisuuksista kappaletavaratuotannossa ja konepajaympäristössä sekä osaa soveltaa ja ohjelmoida robotteja.

Edeltävyyssehto: Kappaleenkäsittelylaitteet

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

Opetusmuoto: Luennot, harjoitukset, laboraatiot ja tutustumiskäynnit

Suoritustapa: Tentti (arviointi 1-5) sekä läsnäolo ja suoritettu tutustumiskäynti teollisuuteen

Kirjallisuus: Luentomonisteet
Kuivanen, R., Robotiikka, Suomen robotiikkayhdistys RY:n julkaisu, 1999
Salmelin, B., Temmes, J., Robottiautomaatio, Suomen robotiikkayhdistys RY:n julkaisu 9.

(TKAP003) Anturitekniikka

Sensor Technology

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vuosikurssi

Tavoitteet:	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
Opetusmuoto:	Luennot, harjoitukset, laboraatiot sekä messu- ja tutustumismatkat
Suoritustapa:	Tentti (arviointi 1-5) (70%) sekä läsnäolo ja harjoitustyöt (30%)
Kirjallisuus:	Luentomoniste Opettajan osoittama materiaali

(TKAP004) Ohjausjärjestelmät Control Systems

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tuntee ohjauslaitteiden merkityksen ja erilaisia automaatiojärjestelmän toteutusperiaatteita, ohjelmoitavien automaatiolaitteiden rakenteita ja ohjelmoinnin periaatteet.		
Edeltävyyssehto:	Tietotekniikan perusteet, kappaleenkäsittelylaitteet, anturitekniikka		
Sisältö:	Ohjauksen perusteet Kytkeäntäfunktio Ohjelmoitavat logiikat Logiikkojen ohjelmointi Ohjausjärjestelmien hierakkinen rakenne Taajuusmuuttajat		
Opetusmuoto:	Luennot, harjoitukset, laboraatiot ja tutustumiskäynnit		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija osaa hahmottaa automaattisen tuotannon mahdollisuudet erilaisissa tuotantoympäristöissä, ja ymmärtää tuotannon hallintajärjestelmien toiminnan sekä kokonaisuutena että laiteatasolla. Opiskelija osaa yhdistää aiemmin opitut automaatiotekniikan osa-alueet suuremmaksi toimivaksi kokonaisuudeksi, ja pystyy soveltamaan niitä valmistusjärjestelmien suunnittelussa.		

Edeltävyyssehto:	Pneumatiikka Kappaleenkäsittelylaitteet ja robotit Anturitekniikka Ohjausjärjestelmät
Sisältö:	Automatisoidun tuotannon periaatteet Joustavan automaation tasot FMS:ien tiedonhallinta Automatisoitujen järjestelmien työturvallisuus Automatisoidun tuotannon talous
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitustyöt
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali

(TKAP006)**C-kieli**

Computer Programming (C)

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija ymmärtää ohjelmointia, ohjelmistosuunnittelua sekä osaa ohjelmoida yksinkertaisia teknisiä sovelluksia.		
Sisältö:	Ohjelmointikielet ja ohjelmoinnin työvaiheet C-kielen rakenne Varatut sanat Tiedostojen käsittely Ohjausrakenteet Matemaattiset funktiot Aliohjelmat		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti (arviointi 1-5), harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali Opintomoniste		

(TKAP007)**Projektityöt / laboraatiot, Automaatiotekniikka**

Project/Laboratory Work, Automation Technology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2.- 3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija saa käytännön tuntumaa automaation eri osa-alueisiin ja järjestelmiin, ja harjaantuu näin soveltamaan aiemmin oppimaansa teorian tietoa .		
Edeltävyyssehto:	Kappaleiden käsittelylaitteet, paineilmatekniikka ja anturitekniikka		
Sisältö:	Automaatiotekniikan laboraatiot		
Opetusmuoto:	Opettajan ohjauksessa yrityksille tai oppilaitokselle tehtävät projektityöt/laboraatiot sekä niihin liittyvä tarvittava teorian tuki.		
Suoritustapa:	Annetun työn tekeminen ja työselostus.		
Kirjallisuus:	Opiskelija etsii itse projektityön/laboraation aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.		

(TKAP008) Projektityöt / laboraatiot, Pneumatiikka

Project/Laboratory Work, Pneumatics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2.- 3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija saa käytännön tuntumaa pneumatiikan eri osa-alueisiin ja järjestelmiin, ja harjaantuu näin soveltamaan aiemmin oppimaansa teorialtietoa.		
Sisältö:	Pneumatiikan laboraatiot		
Opetusmuoto:	Opettajan ohjauksessa yrityksille tai oppilaitokselle tehtävät projektityöt/laboraatiot sekä niihin liittyvä tarvittava teorialtietä.		
Suoritustapa:	Annetun työn tekeminen ja dokumentointi.		
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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelijat saavat tuntuman joustavien valmistusjärjestelmien käytännön tehtäviin ja oppivat soveltamaan niissä teorialtietoa.		
Sisältö:	Joustavien valmistusjärjestelmien opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tutkimus- ja suunnittelutehtäviä.		
Opetusmuoto:	Yrityksissä ja oppilaitoksissa suoritettavat projektityöt/laboraatiot sekä niihin liittyen tarvittava teorialtietä.		
Suoritustapa:	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: - Elektroniikkatuotanto - 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. vuosikurssi
----------	------	----------	----------------

Tavoitteet:	Opiskelija ymmärtää järjestelmällisen koneensuunnittelun metodeja sekä taloudellisten näkökohtien merkityksen koneensuunnittelussa
Sisältö:	Järjestelmällinen koneensuunnittelu Tuotteen suunnittelu joustavaa ja taloudellista tuotantoa silmällä pitäen Modulaarisen tuotekonseptin suunnittelu Luotettavuuden ja turvallisuuden huomioon ottaminen
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset
Suoritustapa:	Tentti
Kirjallisuus:	Airila M., et al, Koneenosien suunnittelu

(TKVK002) Värähtelymekaniikka Vibration Mechanics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	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 Usean vapausasteen systeemin liikeyhtälöt Usean vapausasteen systeemin ominaisvärähtely Usean vapausasteen systeemin pakkovärähtely		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitustehtävät		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan luentojen alussa		

(TKVK003) Elementtimenetelmät Finite Element Method (FEM)

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija perehtyy elementtimenetelmän perusteisiin ja fem-laskentaan sovellusohjelmien avulla.		
Edeltävyyssehto:	Lujuusoppi.		
Sisältö:	Elementtimenetelmän perusteet. Fem-laskennan vaiheet. Harjoitukset.		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Harjoitustyöt.		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali.		

(TKVK004) Tuotekehitys Tuotekehitys - Product Development

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	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.		
Opetusmuoto:	Luennot, harjoitukset, projektityö.		
Suoritustapa:	Tentti ja projektityö		
Kirjallisuus:	Välimaa, et al, Tuotekehitys. Asiakastarpeesta tuotteeksi.		

(TKVK005) Koneensuunnittelun projektityöt
Mechanical Planning Project Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tutustuu koneensuunnittelun käytännön tehtäviin ja oppii soveltamaan niissä teoretietoa		
Edeltävyyssehto:	Tuotekehitys		
Sisältö:	Käytännönläheisiä tutkimus-, kehittämis- ja suunnittelutehtäviä		
Opetusmuoto:	Projektityö yritysten kanssa		
Suoritustapa:	Projektityön tekeminen ja raportointi		
Kirjallisuus:	Projektityön aihealueeseen kuuluva lähdeaineisto		

(TKVN0Z) NUMEERISESTI OHJATTU TUOTANTO 15 op
NC PRODUCTION

(TKVN006) NC-kappaleiden työnsuunnittelu
NC Piece Work Planning

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija kykenee toimimaan koneistamon työnjohtajana sekä saa valmiuksia NC-kappaleiden koneistuksen suunnitteluun.		
Edeltävyyssehto:	NC-tekniikan perusteet		
Sisältö:	NC-kappaleiden suunnittelu NC-kappaleiden kiinnittäminen NC-kappaleiden vaiheistus Uudet NC-koneet Ryhmäteknologia		
Opetusmuoto:	Luennot, harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti (arviointi 0-5) 50 % sekä harjoitustyöt (arviointi 0-5) 50 %		
Kirjallisuus:	Pikkarainen, E., NC-tekniikan perusteet		

(TKVN002) Tietokoneavusteinen NC-ohjelmointi

Computer-Aided NC Programmimg

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija osaa käyttää CADin 3D -sovelluksia sekä osaa ohjelmoida luotuun geometriaan perustuen työstöratoja NC -ohjelmien tuottamiseksi numeerisesti ohjatuille työstökoneille.		
Edeltävyyssehto:	Tietojenkäsittelyn perusteet, tietokoneavusteinen suunnittelu, 3D -mallinnus ja NC -tekniikan perusteet		
Sisältö:	Tietokoneavusteisen NC -ohjelmoinnin työnkulku Tiedonsiirto suunnittelujärjestelmästä NC -ohjelmointijärjestelmään Työstöratojen luominen Simulointi Välitiedosto, työkalun kärjen rata Postprosessori ja sen merkitys Tuotettu NC -ohjelma ja NC -koneistus ja testaus		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti (arviointi 1-5)(50 %), harjoitustyöt ja läsnäolo 40 % ja tutustumiskäynnit 10 %		
Kirjallisuus:	Pikkarainen, E., Tietokoneavusteinen NC -ohjelmointi Opettajan osoittama materiaali		

(TKVN003) Integroitu tuotantojärjestelmä

The Integrated Production System

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tuntee integroidun tuotannon käsitteet ja toiminnot sekä osaa soveltaa sekä suunnitella integroitujen tuotantojärjestelmien osa-alueita.		
Edeltävyyssehto:	NC -tekniikan perusteet ja 3D -mallinnus		
Sisältö:	CAM ja CIM CIM käytännössä Robottien ohjelmointi ja käyttö		
Opetusmuoto:	Luennot, tutustumiskäynnit sekä tiimityöskentely		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tuntee ohutlevykappaleiden ominaisuudet ja tuotantomahdollisuudet. Lisäksi opiskelija osaa soveltaa nykyaikaisia levykappaleiden tuotantomenetelmiä.		

Edeltävyyssehto:	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
Opetusmuoto:	Luenneot, tutustumiskäynnit ja harjoitukset
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija saa käytännön tuntumaa numeerisesti ohjattujen työstökoneiden käytöstä sekä tutustuu siinä vastaantuleviin ongelmiin ja harjaantuu soveltamaan aiemmin oppimaansa teorialtietoa.		
Edeltävyyssehto:	3D -mallinnus, NC -tekniikan perusteet, Tietokoneavusteinen NC -ohjelmointi ja Integroitu tuotantolaitos		
Sisältö:	Numeerisesti ohjatun tuotannon opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tutkimus- ja/tai valmistustehtäviä.		
Opetusmuoto:	Opettajan ohjauksessa yrityksille tai oppilaitokselle tehtävät projektityöt sekä niihin liittyvä tarvittava teorialtietä.		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		

Opetusmuoto:	Luennot ja pienryhmätyöskentely
Suoritustapa:	Näyttökoe
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali Quest Tutorials

(TKVV002) Robotit virtuaalituotannossa
Robots in Manufacturing

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija osaa tehdä virtuaalimallin ja käyttää sitä robottisovelluksen ohjelmointiin ja simulointiin.		
Sisältö:	Robottien ja työympäristön mallinnus. Perusmallien käyttö Ohjelmointi. Järjestelmän simulointi Liittäminen tuotantojärjestelmään		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali		

(TKVV003) ProEngineer/Inventor
ProEngineer/Inventor

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelijalle muodostuu laaja-alainen käsitys 3D CAD-ohjelmiston käytöstä suunnittelutehtävissä		
Edeltävyyssehto:	Tietokoneavusteinen suunnittelu, 3D -mallinnus		
Sisältö:	Käyttöliittymä Osamallinnus Piirustusten luonti 3D-mallista Kokoonpanopiirustukset, -rajoitteet, adaptiivisuus ja törmäystarkastelut Kokoonpanoanimaatiot Parametrisuus, tuoteperhe Ohutlevysuunnittelu		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Näyttökoe ja harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Opetusmoniste		

(TKVV004) Virtuaalituotannon projektityöt
Virtual Production Project Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	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
Opetusmuoto:	Opettajan ohjauksessa yritykselle tai oppilaitokselle tehtävä projektityö sekä siihen liittyvä tarvittava teoriatuki.
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Kunnossapidon käsitteiden syventäminen sekä erikoistekniikoiden oppiminen laitteistojen ja rakenteiden toiminnan varmistamiseksi sekä mahdollisimman pitkän taloudellisen käyttöiän saavuttamiseksi		
Edeltävyyssehto:	Kunnossapidon perusteet		
Sisältö:	Tuotantolaitoksen kunnossapitotoiminnot Korroosionesto, yleinen korrosio Pintakäsittelyt Voitelu Pyörivät laitteet Värähtelymittaukset Korrosio elektroniikassa ESD Luotettavuuskeskeinen kunnossapito		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitustyö, jonka aiheena on valitun laitteen tai järjestelmän kunnossapidon määrittely.		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali		

(TKVP002) Energiatekniikka Energy Technology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tutustuu energian tuotantoon ja hyväksikäyttöön, lämpötekniikan perusteisiin ja energian säästöön.		
Edeltävyyssehto:	Kunnossapidon perusteet		

Sisältö:	Lämmönsiirto. Höyrytekniikka. Energian tuottaminen.
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset
Suoritustapa:	Tentit ja harjoitustyöt
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali

(TKVP003) Teollisuusputkistot
Industrial Pipelines

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tutustuu putkistosuunnittelun perusteisiin, osaa valita ja mitoittaa putkistossa tarvittavat komponentit.		
Edeltävyyssehto:	Kunnossapidon perusteet.		
Sisältö:	Putkikaaviot ja -piirustukset. Virtaustekniikan perusteet. Pumput ja putkiston varusteet. Putkistojen esivalmistus ja asennus		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentit ja harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Kesti, M., Teollisuusputkistot Opettajan osoittama materiaali		

(TKVP004) Tekninen diagnostiikka
Technical Diagnostics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija perehtyy vikojen ja kunnonvalvonnan diagnostiikkaan.		
Edeltävyyssehto:	Kunnossapidon perusteet		
Sisältö:	Kunnonvalvonnan tekniset menetelmät. Vikojen syntyminen. Käytännön mittauksia ja laboraatioita.		
Opetusmuoto:	Luennot, harjoitukset ja laboratoriotyöt		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitukset		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali		

(TKVP005) Kunnossapidon projektityöt
Maintenance Project Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tutustuu kunnossapidon käytännön tehtäviin ja oppivat soveltamaan niissä teoretiatietoa		
Edeltävyyssehto:	Kunnossapidon perusteet		

Sisältö:	Käytännönläheisiä tutkimus-, kehittämis- ja suunnittelutehtäviä
Opetusmuoto:	Projektiyhteistyö yritysten kanssa
Suoritustapa:	Projektityön tekeminen ja raportointi
Kirjallisuus:	Projektityön aihealueeseen kuuluva lähdeaineisto

(TKVE1Z) ELEKTRONIIKKATUOTANTO 15 op **ELECTRONICS MANUFACTURING**

(TKVE002) Elektroniikan komponentit Electronic Components

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tuntee yleisimpien komponenttien valmistusprosessit ja rakenteet sekä niiden käyttöön liittyvät ominaisuudet		
Sisältö:	Piirilevyt ja niiden valmistusprosessit Elektroniikan komponentit ja niiden valmistusmenetelmät Komponenttien kotelointi Pinnoitusmenetelmät Komponenttien käsittely ja varastointi Komponenttien tunnistaminen		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Luennot ja harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Lantto, V., Elektroniikan komponentit ja materiaalit Volonen, V., Analoginen elektroniikka Komponentit ja peruskytkennät Scottish Electronic Manufacturing Centre, Elektroniikan komponenttitekniikka Petäjäjärvi, A., Komponenttien kotelotyypit ja liitostekniikat		

(TKVE008) Piirilevyn CAD-suunnittelu CAD Circuit Board Design

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija osaa käyttää piirikaavion piirtoon ja piirilevyn suunnitteluun tarkoitettuja tietokoneohjelmia.		
Edeltävyyssehto:	Tietojenkäsittelyn perusteet		
Sisältö:	Piirikaavion piirtäminen Piirilevyn suunnittelu		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti (arviointi 1-5), harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali		

(TKVE009) Elektroniikkatuotanto

Electronics Manufacturing

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tuntee komponenttien käsittelylaitteiden rakenteet ja ominaisuudet sekä pystyy ohjelmoimaan ne halutulle tuotteelle. Opiskelija tuntee elektroniikan liittämismenetelmät ja osaa valita tuotekohtaisesti käytettävät menetelmät, materiaalit, laitteet ja niiden säätöarvot.		
Sisältö:	Automaattinen kokoonpano Pasta Komponenttien käsittely- ja syöttölaitteet Ladontakoneiden rakenteet ja teknilliset ominaisuudet Ladontakoneen ohjelmointi Liittäminen elektroniikan kokoonpanossa Juotosprosessin perusteet Sulatusjuotto Aaltojuotto Höyryfaasi Muut liittämismenetelmät Piirilevyn tarkastus ja korjaus		
Opetusmuoto:	Luennot ja pienryhmätyöskentely		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Scottish Electronic Manufacturing Centre, koulutusmateriaali PohTo, RampUp 3 koulutusmateriaali Rautionaho, R., Elektroniikan liittämismenetelmät Mercasystems Oy, No-clean Juotospasta IPC-A-610 -standardi		

(TKVE010) Elektroniikkatuotannon laadunhallinta
 Quality Management in Electronic Production

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija pystyy analysoimaan tuotteen ja tuotannon laatua sekä selvittämään järkevällä koejärjestelyllä tuotannon osatekijöiden vaikutukset.		
Sisältö:	Ongelman ratkaisu ja sen työkalut Koejärjestely Taguchi-menetelmä Shainin-menetelmä SPC:n soveltaminen tuotantoprosessiin		
Opetusmuoto:	Luennot ja pienryhmätyöskentely		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Laatutieto Oy, Laatumenetelmät Järnefelt, G., Tuoteprosessin tilastollinen valvonta: SPC Karjalainen, E., Tuotteen ja prosessin optimointi koesuunnittelulla Taguchi-menetelmä		

(TKVE011) Elektroniikkatuotannon projektityöt
 Electronic Production, Project Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija pystyy laittamaan tyypillisen tuotantolinjan käyttökuntoon valmistettavan tuotteen vaatimusten mukaisesti.		
Sisältö:	Piirilevyn valmistaminen 4 ov (TEVE34S) Piirilevyn testaus 2 ov (TEVE35S)		
Opetusmuoto:	Luennot ja pienryhmätyöskentely		
Suoritustapa:	Näyttökoe ja laitekohtaiset raportit		

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

(TKVJ001) Yrityksen toiminta ja johtaminen Company Operations and Leadership

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitustyö		
Kirjallisuus:	Karjalainen, E., Quality Function Deployment Opettajan osoittama materiaali		

(TKVJ002) Toiminnanohjauksen menetelmät Operation Supervision Methods

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	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:	Toiminnanohjauksen käsitteitä Perusmenetelmät Toiminnanohjaus ja organisaatio Liiketoimintaverkot Tuotannollinen ulkoistaminen Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti, harjoitustyöt		

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

(TKVJ003) Tuotantoprosessit ja logistiikka

Manufacturing Process's and Logistics

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vuosikurssi

Tavoitteet: 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

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: Tentit, harjoitukset

Kirjallisuus: Karrus, K., Logistiikka
Opettajan osoittama materiaali

(TKVJ004) Tuotteistaminen ja tuotannollistaminen

Commodification and Production

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vuosikurssi

Tavoitteet: 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.

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: Tentti ja harjoitukset

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TKVJ005) Tuotannon johtamisen projektityöt

Production Leadership Project Work

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vuosikurssi

Tavoitteet: Opiskelija saa käytännön tuntumaa tuotannon johtamiseen ja hallintaan sekä siinä vastaantuleviin ongelmiin, ja harjaantuu soveltamaan aiemmin oppimaansa

teoriatietoa.

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

(TKVA0Z) KAIVANNAISTEKNIikka 15 op **EXTRACTIVE TECHNOLOGY**

(TKVA001) Kaivannaisteollisuus Extractive Industry

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot, harjoitustyöt		
Suoritustapa:	Tentti, harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Luentomoniste Opettajan osoittama muu materiaali		

(TKVA002) Geologian perusteet Introduction to Geology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija perehtyy geologian peruskäsitteisiin ja oppii perustiedot tärkeimmistä mineraaleista sekä saa perusnäkömyksen minerologisista raaka-aineista.		
Edeltävyysehto:	Kemian peruskurssi		
Sisältö:	Geologiset prosessit Suomen geologia Kivilajit ja mineraalit Malmin etsintä Malmiesiintymien hyödynnettävyys Kaivostoimintaa edeltävät selvitykset		

Opetusmuoto:	Luennot, harjoitustyöt
Suoritustapa:	Tentti, harjoitustyöt
Kirjallisuus:	Luentomoniste Opettajan osoittama muu materiaali

(TKVA003) Partikkelitekniikka
Particle Technology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija perehtyy mineraalitekniikan perusteisiin, rakeisen materiaalin ominaisuuksiin, partikkelitekniikan yksikköprosesseihin sekä prosesseissa käytettäviin laitteistoihin.		
Edeltävyyssehto:	Geologian perusteet		
Sisältö:	Murskaus, jauhatus ja luokitus Murskaus-jauhatus -piirien toteutus Hienonnustekniikan laitteet		
Opetusmuoto:	Luennot, harjoitustyöt		
Suoritustapa:	Tentti, harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Luentomoniste Opettajan osoittama muu materiaali		

(TKVA004) Rikastustekniikka
Benefication Technology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tuntee rikastusmenetelmien perusteet ja rikastuslaitteistojen rakenteet. Opiskelija tutustuu pumppaukseen ja pumppuihin sekä kiintoaine-neste suspensioiden siirtoon. Kiintoaineen erotus vesi/kaasu -seoksista tulee tutuksi.		
Edeltävyyssehto:	Partikkelitekniikka		
Sisältö:	Vaahdotus Ominaispaino- ja magneettinen erotus Fluidimekaniikka ja fluidien siirto Kiintoaineen erotus Pumppaus ja suodatus Laitteistojen kunnossapito		
Opetusmuoto:	Luennot, laskuharjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti, harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Luentomoniste Opettajan osoittama muu materiaali		

(TKVA005) Hydrometallurgia
Hydrometallurgical

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija saa perustiedot hydrometallurgian kemiasta ja hydrometallurgiaan liittyvistä yksikköprosesseista kuten liuotuksesta, liuoksen puhdistuksesta ja suodattuksesta sekä metallien pelkistyksestä vesiliuoksesta. Opiskelija perehtyy myös eri metallien hydrometallurgisiin valmistusmenetelmiin.		
Edeltävyyssehto:	Kemian perusteet Partikkelitekniikka Rikastustekniikka		
Sisältö:	Johdatus hydrometallurgiaan Hydrometallurgian kemialliset perusteet Liuotus ja liuospuhdistus Metallien pelkistys vesiliuoksesta Hydrometallurgian yksikköprosessit Hydrometallurgian oheisprosessit		
Opetusmuoto:	Luennot, laskuharjoitukset		
Suoritustapa:	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.

(TRW007) Bygg Upp Din Svenska Bygg Upp Din Svenska

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	Ilmoitetaan myöhemmin
Tavoitteet:	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.		
Edeltävyyssehto:	Lähtötasotesti		
Sisältö:	Kielen perusrakenteet ja sanasto Suullisen ja kirjallisen kielitaidon sekä puheen ja tekstin ymmärtämisen aktivointi		
Opetusmuoto:	Ohjatut harjoitukset		
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen (100%), tentti		
Kirjallisuus:	Opetusmoniste		

(TRW008) Build up Your English Build up Your English

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
----------	--------	----------	----------------

Tavoitteet:	Opiskelija kehittää ja vahvistaa aiemmissa opinnoissa hankkimaansa englannin kielen taitoa siten, että hän selviytyy ammattikorkeakoulussa ammattialansa pakollisista englannin opinnoista. Tavoitteena on myös kehittää kielenopiskelun opiskeluvalmiuksia.
Edeltävyyssehto:	Lähtötasotesti
Sisältö:	Kielen perusrakenteet ja sanasto Suullisen ja kirjallisen kielitaidon sekä puheen ja tekstin ymmärtämisen aktivointi
Opetusmuoto:	Pienryhmäopetus
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset, tentti
Kirjallisuus:	Opetusmoniste

(TKOO0Z) OPINNÄYTETYÖ 15 op **THESIS**

(TKOO001) Opinnäytetyö Thesis

Laajuus:	15 op	Ajoitus:	4. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Suoritustapa:	Työn tekeminen ja raportointi annettujen ohjeiden mukaisesti.		

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

(TKHH001) Harjoittelu Practical Training

Laajuus:	30 op	Ajoitus:	4. vuosikurssi
Tavoitteet:	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.

Edeltävyyssehto: Ennen harjoitteluun lähtemistä on opintoja oltava suoritettuna 135 op.

Sisältö: Kestoltaan viiden kuukauden mittainen yhtäjaksoinen harjoittelu työelämässä.

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	53 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	11 op
Yritystalouden perusteet	3 op
Johtamisoppi ja vuorovaikutustaidot	5 op
Markkinoinnin projektityö	3 op
MATEMAATTIS-LUONNONTIETEELLISET OPINNOT	30 op
Matematiikka 15 op	15 op
Fysiikka 12 op	12 op
Kemia 3 op	3 op
PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT + PROJEKTITYÖT	109 op
Englannin kieli ja viestintä	3 op
Laitetekniikka	8 op
Talous- ja oikeusopinnot	6 op
Talonrakennus	16 op
Rakentamistalous	10 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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija harjaantuu ammatissa tarvittavaan suulliseen ja kirjalliseen viestintään.		
Sisältö:	Puhe- ja kirjoitusviestinnän perusteet Asiatekstien laadinta Puhetilanteet (valmistautuminen, osallistuminen, analysointi)		
Opetusmuoto:	Itsenäinen työskentely, ryhmätyöt, täydentäviä luentoja		
Suoritustapa:	Osallistuminen ryhmätyöskentelyyn, harjoitustehtävät, portfolio ja tentti		
Kirjallisuus:	Kauppinen, A., Nummi, J., Savola, T., Tekniikan viestintä (4., uudistettu painos) Opintomoniste		

(TRPV007) **Text and Terminology 1** Text and Terminology 1

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Kehittää ja vahvistaa rakennustekniikan opiskelijoiden englannin kielen valmiuksia lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta, kirjoittaa teknisiä dokumentteja.		
Edeltävyyssehto:	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		
Opetusmuoto:	Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset; kirjallinen tentti		
Kirjallisuus:	Opetusmoniste		

(TRPV008) **Text and Terminology 2** Text and Terminology 2

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

Tavoitteet:	Kehittää ja vahvistaa rakennustekniikan opiskelijoiden englannin kielen valmiuksia lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta, kirjoittaa teknisiä dokumentteja sekä hakea ja prosessoida tietoa.
Sisältö:	Tekniikan kielen rakenteelliset erityispiirteet Oman tekniikan alan sanavaraston laajentaminen Lukemistekniikan kehittäminen Dokumentoinnin harjoittelu Suullinen ja kirjallinen raportointi ja referointi
Opetusmuoto:	Kontaktiopetus, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen, teknisten tekstien hakeminen, prosessointi ja suulliset esitykset (osuus arvioinnissa 50 %); kirjallinen tentti (osuus arvioinnissa 50 %)
Kirjallisuus:	Opiskelijoiden prosessoimat tekstit

(TRPV005) Svenska för Byggingenjörer
Swedish for Construction Engineers

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija kehittää toisen kotimaisen kielen suullista ja kirjallista taitoa oman ammattialansa näkökulmasta.		
Sisältö:	Rakennustekniikan keskeinen sanasto ja kielenkäyttötilanteet		
Opetusmuoto:	Ohjatut harjoitukset		
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen (100%). Ohjatut harjoitukset, suullinen ja kirjallinen tentti		
Kirjallisuus:	Opetusmoniste		

(TRPV006) Tietojenkäsittelyn perusteet
Introduction to Data Processing

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tuntee tietojenkäsittelyn perusteet ja tietoturvan. Opiskelija osaa käyttää oppilaitoksen tietokoneita ja oheislaitteita sekä tavanomaisia työvälineohjelmia opiskelun vaatimissa tehtävissä.		
Sisältö:	Tietojenkäsittelyn perusteet Mikrotietokonelaitteisto ja oheislaitteet Windows XP Internet ja sähköposti Tekstinkäsittely MS Word Taulukkolaskenta MS Excel Esitysgrafiikka MS PowerPoint		
Opetusmuoto:	Lähiopetus ja verkko-opetus		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitukset		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali		

(TRPB2Z) YRITTÄJYYSOPINNOT 11 op BUSINESS STUDIES

Ovat sisällöltään yhteiset ammattikorkeakoulun muiden koulutusohjelmien kanssa.

(TRPB001) Yritystalouden perusteet Introduction to Business Economics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti ja liiketoimintasuunnitelman tekeminen		
Kirjallisuus:	Opetusmoniste		

(TRPB002) Johtamisoppi ja vuorovaikutustaidot Leadership and Interpersonal Skills

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	4.vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot, harjoitukset, ryhmätyöt		
Suoritustapa:	Osallistuminen ryhmätyöskentelyyn ja opintokäynteihin, harjoitustehtävät ja tentti.		
Kirjallisuus:	Kauppinen A., Nummi J., Savola T., Hänninen M., Tekniikan viestintä Opetusmonisteet		

(TRPB004) Markkinoinnin projektityö Marketing Project Work

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

Tavoitteet:	Opiskelija ymmärtää asiakkaiden tarpeet liiketoimintaa ohjaavana voimana ja osaa tuoteistaa tarpeet liiketoiminnaksi.
Sisältö:	Kohderyhmän valinta. Segmentointi. Asiakkaiden tarpeiden selvittäminen. Tavoitteiden asettaminen. Markkinoinnin kilpailukeinot. Markkinointistrategiat. Palautejärjestelmä. Toiminnan kehittäminen.
Opetusmuoto:	Luennot. Harjoitustyö
Suoritustapa:	Harjoitustyö. Tenti.
Kirjallisuus:	Opetusmoniste.

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

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

(TRPM004) Algebra ja geometria Algebra and Geometry

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
----------	------	----------	----------------

Tavoitteet:	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
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely. Matematiikkaohjelman käyttö.
Suoritustapa:	Ilmoitetaan 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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Tavoitteena on johdattaa opiskelija tilastolliseen ajatteluun.		
Sisältö:	Todennäköisyyslaskentaa Tilastollisia peruskäsitteitä		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely		
Suoritustapa:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Matematiikka IV Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 2		

(TRPF3Z) FYSIKKA 12 op
PHYSICS

Opiskelija saa perustiedot fysiikasta ja oppii erilaisten mittaustekniikoiden alkeita.

(TRPF001) Fysiikka 1
Physics 1

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Koulutusohjelman muissa opintojaksoissa tarvittavan fysikaalisen taustan antaminen.		
Sisältö:	Fysiikan suure- ja yksikköjärjestelmä Mekaniikka		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti		
Kirjallisuus:	Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1 Insinöörifysiikka , Otava		

(TRPF002) Fysiikka 2
Physics 2

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Koulutusohjelman muissa opintojaksoissa tarvittavan fysikaalisen taustan antaminen.		
Sisältö:	Lämpöoppi Sähköoppi Aaltoliike- ja äänioppi Atomi- ja ydinfysiikka		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Tutustuttaa opiskelija eräisiin fysiikan ilmiöihin kokeellisesti. Samalla tutustutaan mittaustekniikan alkeisiin ja perehdytään kirjalliseen raportointiin.		
Sisältö:	Fysiikan opintojaksoissa esiteltujen ilmiöiden käytännön sovellukset.		
Opetusmuoto:	Laboratoriossa tehtävät harjoitukset		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		

Suoritustapa:	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

(TRAK002) Intercultural and Business Skills 1
Intercultural and Business Skills 1

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Kehittää rakennustekniikan opiskelijoiden kulttuurienvälistä kompetenssia niin, että heillä on valmiuksia toimia kansainvälisen ja monikulttuurisen työelämän englanninkielisissä suullisissa ja kirjallisissa viestintätilanteissa.		
Sisältö:	Kulttuurin ja viestinnän käsitteet Muuttujia, joiden avulla kulttuureita vertaillaan Kulttuurieroja viestinnässä Toiseen kulttuuriin sopeutuminen prosessina		
Opetusmuoto:	Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen, projektityö ja sen suullinen esittely (osuus arvioinnissa 50 %); kirjallinen tentti (osuus arvioinnissa 50 %)		
Kirjallisuus:	Opetusmonisteet		

(TRAK003) Intercultural and Business Skills 2
Intercultural and Business Skills 2

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Kehittää rakennustekniikan opiskelijoiden kulttuurienvälistä kompetenssia niin, että heillä on valmiuksia toimia kansainvälisen ja monikulttuurisen työelämän englanninkielisissä suullisissa ja kirjallisissa viestintätilanteissa.		
Sisältö:	Yrityksen, tuotannon ja tuotteiden esittely Puhelinkeskustelut Kirjallista viestintää Kokous- ja neuvottelutilanteet		
Opetusmuoto:	Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen, suulliset harjoitukset (osuus arvioinnissa 65 %) ja		

kirjalliset harjoitukset (osuus arvioinnissa 35 %); kirjallinen tentti

Kirjallisuus: Opetusmonisteet

(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. vuosikurssi

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

Sisältö: Anturitekniikka
Ohjelmoitavat logiikat
Digitaaliset instrumentointijärjestelmät
Pneumaattiset instrumentointijärjestelmät
Kaukokäyttöjärjestelmät

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: Tentti

Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa

(TRAL006) Talotekniikka
Housing Engineering

Laajuus: 4 op Ajoitus: 3. vuosikurssi

Tavoitteet: Opiskelija saa perustiedot rakennusten teknisistä laitteista ja järjestelmistä sekä niiden toiminnasta.

Sisältö: LVI- ja sähköjärjestelmät
Automaatiojärjestelmät

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: Tentit

Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa

(TRAO5Z) TALOUS- JA OIKEUSOPINNOT 6 op
BUSINESS ECONOMICS AND LAW

(TRAO003) Ympäristölainsäädäntö
Environmental Law

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vuosikurssi

Tavoitteet:	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.
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tuntee sopimusoikeuden yleiset periaatteet ja sääntelyn sekä tuntee asunto-osakeyhtiölainsäädännön keskeisen sisällön.		
Sisältö:	Oikeusjärjestys Sopimukset ja niiden tekeminen sekä edustus Työsopimus, vuosiloma, työaika Huoneenvuokra Asunto-osakeyhtiö: hallinto, vastikesäännökset, kunnossapitovastuu		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitukset		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		

(TRAH4Z) TALONRAKENNUS 16 op
BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION

(TRAH001) Rakennusmateriaalit
Building Materials

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee tärkeimmät rakennusrungon materiaalit sekä tuntee rakennusmateriaalien koostumuksen ja ominaisuudet suunnittelun, rakennustyön ja käytön kannalta. Opiskelija osaa tehdä perusteltuja materiaaliveivaustoja 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

Opetusmuoto: Luennot sekä pienryhmässä ja itsenäisesti tehtävät harjoitukset

Suoritustapa: 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. vuosikurssi

Tavoitteet: Antaa opiskelijalle perustiedot rakenteiden lämpö-, kosteus- ja ilmvirtausten teknisestä käyttäytymisestä sekä antaa valmiudet rakenteiden lämpö- ja kosteustekniseen suunnitteluun.

Sisältö: Rakentamismääräykset
Rakennusfysiikan suunnittelun perusteet
Lämmön ja kosteuden siirtyminen rakenteissa
Rakennuksen virtaustekninen käyttäytyminen
Atk-sovellutukset
Laboratoriotyöt

Opetusmuoto: Luennot ja laskuharjoitukset sekä laboratoriotyöt

Suoritustapa: 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. vuosikurssi

Tavoitteet: Antaa perustiedot rakennuksen rakennusosista, kantavasta rungosta sekä täydentävistä rakennusosista, niiden toiminnallisista ominaisuuksista ja rakentamismenetelmistä sekä palo- ja äänitekniikan suunnittelun asettamista vaatimuksista.

Edeltävyyssehto: Rakennusmateriaalit

Sisältö: Rakennusrungon eri osat rakennusosien mukaan ryhmiteltynä
Eri runkotyypit ja niiden toimintaperiaatteet
Kuormitukset rakennusrungolle
Rakennusten paloturvallisuus ja ääneneristys
Puu-, betoni- ja teräsrunkoisten rakennusten rakentamisperiaatteet
Väestönsuojat

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset sekä työmaakäynnit

Suoritustapa: Tentti ja harjoitustehtävät

Kirjallisuus: Luennoilla jaettu materiaali
Rakentamismääräykset ja RT-kortisto soveltuvin osin

(TRAH004) Rakennuspiirustus
Construction Drawing

Laajuus: 4 op Ajoitus: 1. vuosikurssi

Tavoitteet: Opiskelija hallitsee AutoCAD:in perusteet ja osaa laatia rakennus- ja rakennepiirustuksia sovellutusohjelmilla.

Sisältö: AutoCAD 2005 ja ARK 10 ohjelmistojen käyttö piirustusten laadinnassa. Harjoitustyönä laaditaan omakotitalon rakennuslupapiirustukset.

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: Läsnäolot sekä hyväksytty harjoitustyö

Kirjallisuus: Luentomoniste.
Illikainen, K., AutoCAD 2006

(TRAR6Z) RAKENTAMISTALOUS 10 op
CONSTRUCTION ECONOMICS

(TRAR001) Rakennuttaminen
Building and Construction

Laajuus: 4 op Ajoitus: 2. vuosikurssi

Tavoitteet: 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

Opetusmuoto: Luennot, harjoitukset ja pienryhmätyöskentelyt

Suoritustapa: 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. vuosikurssi

Tavoitteet: Opiskelija perehtyy rakennusprojektin taloudelliseen ohjaukseen ja valvontaan sekä kiinteistön elinkaaren huomioivaan laatutekniikkaan.

Edeltävyyssehto:	Rakennuttamisen perusteiden tuntemus.
Sisältö:	Rakennusprojektin taloudellisen ohjauksen periaatteet. Kustannussuunnittelu, määrälaskenta ja kustannusseuranta. Kiinteistön elinkaaren huomioiva asiakas- ja tuotantolaatu.
Opetusmuoto:	Luennot, harjoitustyöt.
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitukset.
Kirjallisuus:	Nissinen Sampsa., Koskenvesa Anssi. Pientalon kustannukset. Rakennustieto Oy. ISBN 951-682-763-2. Opetusmonisteet.

(TRAR004) Rakentamistalouden projektityö
Building and Construction Economics, Project

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija osaa laatia elinkaarikustannukset ja rakentamisen laadun huomioon ottavan rakennusprojektin määrälaskelman. Opiskelija osaa huomioida taloudellisen ja ekologisen ajattelutavan rakennusmateriaalivalinnoissa.		
Edeltävyyssehto:	Rakennuskohteen kustannushallinta ja laatutekniikka.		
Sisältö:	Todellisen rakennusprojektin määrälaskenta.		
Opetusmuoto:	Ohjattu projektityö.		
Suoritustapa:	Hyväksytysti suoritettu projektityö.		
Kirjallisuus:	Opiskelijan suunnittelema rakennusprojekti. Muu kirjallisuus ilmoitetaan opintojakson alussa.		

(TRAT3Z) TUOTANTOTEKNIikka 12 op
PRODUCTION TECHNOLOGY

(TRAT003) Rakennuskoneet ja -laitteet
Construction Machinery and Equipment

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	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.		
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.		

Opetusmuoto:	Luennot. Ryhmätyöt. Esimerkkitapausten arviointi ja analysointi.
Suoritustapa:	Tentti. Harjoitustyöt.
Kirjallisuus:	Opintomoniste.

(TRAT009) Työturvallisuus rakentamisessa ja kiinteistönhoidossa

Occupational Safety in Construction and Facility Management

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2.vuosikurssi
Tavoitteet:	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 edistämisessä.		
Sisältö:	Työturvallisuuden huomioiminen kiinteistönhoitotöissä ja rakentamisen eri vaiheissa. Rakennustyömaan työturvallisuustarkastukset ja ilmoitukset. Viranomaismääräykset ja luvanvaraiset työt. Työnantajan velvoitteet ja vastuut työturvallisuuteen liittyvissä asioissa. Toimiminen ensiaputilanteissa. Ensiapu I-kurssin suorittaminen.		
Opetusmuoto:	Luennot, ryhmätyöt ja harjoitukset.		
Suoritustapa:	Tentti ja ensiapu I-kurssin hyväksytty suoritus.		
Kirjallisuus:	Aitomaa, K. Luoto, T. Marjamäki, M. Niskanen, T. Patrikainen, H. Päivärinta, K. Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen. 2007. ISBN 978-952-468-117-9		

(TRAT005) Rakennustyömaan valvojan ja vastaavan mestarin tehtävät

Building Site Management and Inspection Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija oppii tietämään mitkä tehtävät rakennusprojektissa kuuluvat rakennustöiden valvojan ja vastaavan mestarin toimialueisiin. Opiskelija osaa hahmottaa rakennusprojektin eri intressiryhmien yhteistyömahdollisuudet ja vastuut. Opiskelija oppii ymmärtämään johtamisen, viestintä- ja vuorovaikutustaitojen merkityksen rakennusprojektissa.		
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.		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset.		
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen harjoituksiin ja tentti.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		

(TRAT006) Projektihallinnan perusteet

Introduction to Project Management

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	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.		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset.		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija ymmärtää yksinkertaisten rakenneosien staattisen toiminnan ja osaa arvioida kuormien vaikutuksia eri tavoin tuettuihin pysty- ja vaakarakenteisiin.		
Edeltävyyssehto:	Fysiikka 1, Matematiikka 1-2		
Sisältö:	Massapisteen tasostatiikka Jäykän kappaleen tasostatiikka Rasitukset ja rasituskuviot		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti		
Kirjallisuus:	Outinen, H., Statiikka tekniikan opiskelijoita varten, osat I ja II Opintomoniste		

(TRAE002) Lujuusoppi

Strength of Materials

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija ymmärtää erilaisten rasitusten ja poikkileikkauksen muodon vaikutuksen rakenteiden jännityksiin ja muodonmuutoksiin.		
Edeltävyyssehto:	Statiikka		
Sisältö:	Jännitysten ja muodonmuutosten välinen yhteys Veto, puristus, leikkaus Suoran palkin taivutusjännitykset		

	Nurjahdus-, kiepahdus- ja lommahdus -käsitteet
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset
Suoritustapa:	Tentti
Kirjallisuus:	Hietikko, E., Palkki, Lujuuslaskennan perusteet, Otava, Keuruu 2004

(TRAE003) Teräs- ja puurakenteet
Steel and Wooden Structures

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija perehtyy tavanomaisiin teräs- ja puurakenteiden ominaisuuksiin, suunnitteluun, mitoitukseen sekä valmistustekniikkaan.		
Edeltävyyssehto:	Statiikka, lujuusoppi		
Sisältö:	Tavanomaiset teräs- ja puutuotteet sekä niiden käyttökohteet Viranomaismääräykset Palkki- ja pilarirakenteiden mitoitus Teräs- ja puurakenteiden liitokset		
Opetusmuoto:	Luennot ja laskuharjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	RIL 201-1999, Rakenteiden kuormat, Euronormi Eurocode 3: Teräsrakenteiden mitoitus Eurocode 5: Puurakenteiden mitoitus RIL205-2007: Puurakenteiden suunnitteluohje		

(TRAE004) Betoni- ja muuratut rakenteet
Concrete and Masonry Structures

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija saa perustiedot teräsbetoni- rakenneteknisistä ominaisuuksista sekä hallitsee tavanomaisten teräsbetonirakenteiden suunnittelun ja mitoituksen.		
Edeltävyyssehto:	Statiikka, lujuusoppi		
Sisältö:	Teräsbetonirakenteiden suunnittelun ja mitoituksen perusteet Teräsbetonisten palkki- ja pilarirakenteiden mitoitus Teräsbetonisten laatta- ja seinärakenteiden mitoitus		
Opetusmuoto:	Luennot, laskuharjoitukset ja harjoitustyö		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitukset		
Kirjallisuus:	Luennoilla jaettu materiaali Eurocode 2: Teräsbetonirakenteiden suunnittelu BY60-2007: Suunnitteluohje EC2 Leskelä: BY 201 Betonirakenteiden suunnittelu ja mitoitus 2008		

(TRAE006) Betonilaboraatiot

Concrete Structures, Laboratory Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	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.		
Opetusmuoto:	Luennot ja laboratorioharjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti ja pakolliset laboratoriotyöt		
Kirjallisuus:	Moniste: Laboratoriotyöohje BY 201, Betonitekniikan oppikirja 2004		

(TRAE005) Perustusrakenteet

Foundations

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	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 Routasuojaukset Rakennuspohjan kuivatus		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitustehtävät		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitustehtävät		
Kirjallisuus:	Rantamäki, M., Jääskeläinen, R., Tammirinne, M., Geotekniikka Rantamäki, M., Tammirinne, M., Pohjarakennus Talonrakennuksen routasuojausohjeet, VTT geotekniikan laboratorio Jääskeläinen, R., Pohjarakennuksen perusteet		

(TRAM9Z) KORJAUSRAKENTAMINEN 24 op

RENOVATION TECHNOLOGY

(TRAM009) Home- ja kosteusvauriot

Mould and Damp Damages

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija saa perustiedot rakennusten mikrobiologisista vauriomekanismeista ja niiden korjaustavoista.		
Sisältö:	Mikrobien ominaisuudet, mikrobilajit ja niiden esiintyminen. Rakennusten kosteus-, home- ja laho-ongelmat. Mikrobivaurioiden korjausperiaatteet. Mikrobivaurioiden ehkäisy suunnittelu- ja rakennusvaiheessa.		
Opetusmuoto:	Luennot, av-opetus ja pienryhmäharjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti ja hyväksyttävästi suoritettut harjoitukset		
Kirjallisuus:	Opintomoniste		

(TRAM002) Korjausrakentamisen perusteet

Renovation Technology, Basics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot, av-opetus ja pienryhmäharjoitukset		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		

Opetusmuoto:	Projektityöhön ohjaavat luennot ja harjoitukset
Suoritustapa:	Tentti
Kirjallisuus:	KH-kortisto soveltuvin osin BY 42, Betonijulkisivun kuntotutkimus 2002

(TRAM007) Kuntotutkimuksen projektityö
Condition Surveying Project Work

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Oppia soveltamaan korjausrakentamisen opintokokonaisuuden muissa opintojaksoissa esitettyjä asioita käytäntöön.		
Edeltävyyssehto:	Kuntoarviot ja -tutkimukset.		
Sisältö:	Opintojakson aikana laaditaan todelliseen kohteeseen kiinteistön kuntoarvio tai/ja kiinteistön kuntotutkimus.		
Opetusmuoto:	Itsenäinen työskentely pienryhmissä.		
Suoritustapa:	Kuntoarvio- tai kuntotutkimusraportin laadinta hyväksytysti		
Kirjallisuus:	KH-kortisto soveltuvin osin. Kuntoarviot ja -tutkimus-opintojakson luentomonisteet.		

(TRAM005) Korjausrakentamisen suunnittelu
Renovation Planning

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vuosikurssi
Tavoitteet:	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.		
Edeltävyyssehto:	Korjausrakentamisen perusteet Kuntoarviot ja -tutkimukset		
Sisältö:	Betonijulkisivujen korjausmenetelmät ja korjaussuunnittelu Elinkaarilaskelmat Korjaustyön energialaskelmat Korjaustyöselitys		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
----------	------	----------	----------------

Tavoitteet:	Opiskelija osaa laatia rakennusteknisen korjausrakentamisen suunnitelman ja huomioida LVISA - suunnittelun vaikutuksen rakennustekniseen suunnitteluun.
Edeltävyyssehto:	Korjausrakentamisen perusteet ja korjausrakentamisen suunnittelu. Home- ja kosteusvauriot. Kuntoarviot ja tutkimukset.
Sisältö:	Rakennustekninen korjaussuunnitelma todelliseen rakennuskohteeseen joka sisältää kustannusarvion ja elinkaarilaskelmiin perustuvan investoinnin kannattavuuslaskelman.
Opetusmuoto:	Ohjattu projektityö.
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot, harjoitteet. Luentokieli osittain englanti.		
Suoritustapa:	Tentit, harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Isännöitsijän käsikirja Kurtelius J., Kestävä kehitys kiinteistöalalla - ekologiaa isännöitsijöille ja rakennuttajille Opintomonisteen		

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

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	4. vuosikurssi
Tavoitteet:	Perehtyä kunnossapidon pitkän tähtäimen suunnittelun käytännön toteutukseen.		
Sisältö:	Laaditaan tekninen ja taloudellinen PTS (pitkän tähtäimen suunnitelma) todelliseen		

	kohteeseen pienryhmän toteuttamana projektityönä
Opetusmuoto:	Pienryhmissä ohjatusti tehty projektityö
Suoritustapa:	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.

(TRVI001) Rakennusautomaatio ja kunnossapidon tietojärjestelmät **Construction Automation and Information Systems in Maintenance**

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	3.-4. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tutustuu talotekniikan automaatiosovelluksiin sekä ymmärtää kiinteistön laitteisiin liittyvän tiedonhallinnan merkityksen.		
Edeltävyyssehto:	Automaatiotekniikan perusteet, automaatiojärjestelmät ja talotekniikka		
Sisältö:	Lämpötilan, virtauksien ja paineiden mittaus, säätö ja raportointi Kulutusmäärien mittaukset Murto-, palo- ja LVIS-hälytykset ja ohjaukset Kulutustietorekisterit Konekortistot Liittymissopimukset Tietojärjestelmien ja kiinteistöautomaation välinen yhteys.		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentit		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		

(TRVI003) Asunto-oy:n laskentatoimi **Accounting in a Housing Company**

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3.-4. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tuntee kirjanpidon periaatteet ja menetelmät sekä asunto-osakeyhtiön sisäisen ja ulkoisen laskentatoimen tehtävät.		
Sisältö:	Kahdenkertainen kirjanpito		

Talousarvio
Juokseva kirjanpito
Tilinpäätös ja jälkilaskelmat
Verotus

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: Tentti ja harjoitukset

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TRVI004)

Kiinteistöyhteisön talous ja hallinto

Economy and Administration in Real Estate Communities

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

Tavoitteet: Opiskelija tuntee kiinteistöyhteisön rahoitus- ja vakuusasiat, pitkän tähtäimen taloussuunnittelun, henkilöstöhallinnon ja sopimuskäytännön sekä vastuukysymykset.

Sisältö: Velkasuhde
Vakuudet
Taloussuunnitelu
Henkilöstöhallinto
Vastuu ja vahingonkorvaus

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: Tentti ja harjoitukset

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. vuosikurssi

Tavoitteet: Opiskelija saa perustiedot rakennushankkeen toteutusvaiheen tuotannosuunnittelusta ja tuotannon ohjausmenetelmistä.

Sisältö: Työn ajallinen ohjaus
Aikataulut (muodot ja tasot)
Aikataulujen, työsuoritusten ja urakkarajojen yhteensovittaminen
Töiden tahdistus ja rytmitys
Aikatauluvalvonta ja ohjaus
Viranomaisohjaus rakennustuotannossa.
Tuotannon tietolähteet

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: 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. vuosikurssi

Tavoitteet: Opiskelija tuntee hankintatoimen perusteet ja logistiikan merkityksen materiaali- ja tietovirtojen hallinnassa.

Sisältö: Hankintatoimen merkitys ja käytännöt
Hankintaperiaatteet ja hankintasuunnitelmat
Hankinta- ja urakkasopimusten ehdot ja niiden keskeiset tavoitteet
Reklamaatiot
Työmaalogistiikan suunnittelu

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: Tentti tai laajahko harjoitustyö.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TRVT003) Työmaatekniikka
Site Technology

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

Tavoitteet: Syventää opiskelijan tietoja työmaatekniikasta ja erilaisista rakentamismenetelmistä. Antaa opiskelijalle valmiuksia verrata vaihtoehtoisia työmenetelmiä tavoitteen saavuttamiseksi.

Sisältö: Rakentamisen työvaiheistus ja alue suunnittelu. Työvaiheistuksen vaikutus rakennusprojektin aikatauluun, kustannuksiin ja muihin osatekijöihin. Erilaiset/vaihtoehtoiset rakentamismenetelmät. Rakentamisvaiheitten valmistelu ja toteutus.

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset. Mahdollinen tutustuminen rakennustyömaahan.

Suoritustapa: Tentti ja harjoitustyöt.

Kirjallisuus: Betonitekniikan oppikirja by 201
Luennoilla jaettu materiaali
RT kortisto

(TRVT004) Mittaustekniikka
Measurement Technology

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

Tavoitteet: Opiskelija oppii suorittamaan erilaisia rakennusmittaukseen ja työn mittaukseen liittyviä toimenpiteitä. Opiskelija oppii ymmärtämään mittaustekniikan vaikutuksen rakentamisen laatuun ja työn mittauksen vaikutuksen projektin talouteen.

Sisältö: Rakennustyömaalla käytettävien mittalaitteitten käyttö. Rakennuksen, rakennusosien ja rakenteiden mittaust. Sallitut toleranssit. Rakennustyön mittaust.

Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset.
Suoritustapa:	Tentti ja hyväksytysti suoritettut harjoitukset.
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TRVP0Z) PUURAKENTAMINEN 12 op
TIMBER CONSTRUCTION

Opiskelija syventää puuteknologian tietämystään ja käytännön valmiuksiaan työelämää varten

(TRVV0Z) VAIHTOEHTOINEN PROJEKTITYÖ 6 op
AN OPTIONAL PROJECT

Opiskelija syventää rakennus- ja kiinteistöalaaan liittyviä käytännön valmiuksiaan.

(TRVV001) Vaihtoehtoinen projektityö
An Optional Project

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	3.- 4. vuosikurssi
Tavoitteet:	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.		
Opetusmuoto:	Itsenäisesti tehtävä, opettajan ohjaama työ		
Suoritustapa:	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.

(TRW007) Bygg Upp Din Svenska
Bygg Upp Din Svenska

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	Ilmoitetaan myöhemmin
Tavoitteet:	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.		
Edeltävyyssehto:	Lähtötasotesti		
Sisältö:	Kielen perusrakenteet ja sanasto Suullisen ja kirjallisen kielitaidon sekä puheen ja tekstin ymmärtämisen aktivointi		

Opetusmuoto:	Ohjatut harjoitukset
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen (100%), tentti
Kirjallisuus:	Opetusmoniste

(TRW008) Build up Your English

Build up Your English

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija kehittää ja vahvistaa aiemmissa opinnoissa hankkimaansa englannin kielen taitoa siten, että hän selviytyy ammattikorkeakoulussa ammattialansa pakollisista englannin opinnoista. Tavoitteena on myös kehittää kieltenopiskelun opiskeluvalmiuksia.		
Edeltävyyssehto:	Lähtötasotesti		
Sisältö:	Kielen perusrakenteet ja sanasto Suullisen ja kirjallisen kielitaidon sekä puheen ja tekstin ymmärtämisen aktivointi		
Opetusmuoto:	Pienryhmäopetus		
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset, tentti		
Kirjallisuus:	Opetusmoniste		

(TYW063) Työturvallisuus- ja tulityökorttikoulutus

Safety at Work and Fire Safety Passport Course

Laajuus:	1 op	Ajoitus:	2.-4. vuosikurssi.
Tavoitteet:	Opiskelija ymmärtää työ- ja paloturvallisuuden merkityksen sekä ennaltaehkäisevän varautumisen ko. asioihin rakennus- ja kiinteistöhoitotöissä.		
Edeltävyyssehto:	Ei edeltävyyssehtoa. Suosituksena suoritettu opintojakso Työturvallisuus rakentamisessa ja kiinteistönhoidossa.		
Sisältö:	Rakennusalan työturvallisuuskorttikoulutus. Tulityökorttikoulutus.		
Opetusmuoto:	Intensiivikurssi.		
Suoritustapa:	Luennot ja harjoitukset. Tentti.		
Kirjallisuus:	Jaetaan kursseilla.		

(TROO0Z) OPINNÄYTETYÖ 15 op

THESIS

(TROO001) Opinnäytetyö

Thesis

Laajuus:	15 op	Ajoitus:	4. vuosikurssi
----------	-------	----------	----------------

Tavoitteet:	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
Suoritustapa:	Työn tekeminen, esittely ja kypsyysnäytteen kirjoittaminen.

(TRHH0Z) HARJOITTELU 30 op
PRACTICAL TRAINING

(TRHH001) Harjoittelu
Practical Training

Laajuus:	30 op	Ajoitus:	3. opiskeluvuoden kevätlukukausi
----------	-------	----------	-------------------------------------

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

TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Ajoneuvojen tietojärjestelmät

Tässä koulutusohjelmassa suunnitellaan, rakennetaan ja ohjelmoidaan älykästä elektroniikkaa, jota tarvitaan esimerkiksi ajoneuvoissa ja niiden väyläratkaisuihin, teollisuuden mittalaitteissa sekä tietoliikenteen eri sovelluksissa, kuten matkapuhelimissa, 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
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
Sähkömittaustekninen osaaminen	- ymmärtää mittaustietojärjestelmän yleisen rakenteen - tuntee sähköisten perussuureiden mittausten menetelmät - ymmärtää mittausten tilastollisen luonteen ja niiden luotettavuuskysymykset - tuntee mittauksiin liittyvät häiriötekijät
Mittausjärjestelmäosaaminen	- tuntee yleisimpien suureiden mittauksessa käytetyt anturit - tuntee optisia mittausten menetelmiä ja niiden toteuttamisessa tarvittavat komponentit

	osaa toteuttaa mittausjärjestelmiä käyttäen hyväksi graafisia ohjelmointiympäristöjä
Signaalinkäsittelyosaaminen	- tuntee signaaleihin liittyvät peruskäsitteet - osaa analogisen signaalin perusmuokkausmenetelmät - tuntee signaaleille suoritettavia muunnoksia - osaa soveltaa signaalinkäsittelyä digitaalisten suodattimien toteuttamisessa - osaa soveltaa signaalinkäsittelyä digitaalisessa kuvankäsittelyssä
Sovelletun elektroniikan osaaminen	- osaa suunnitella, toteuttaa ja testata sekä dokumentoida mikrokontrolleripohjaisia elektroniikkasovelluksia vaativiin olosuhteisiin - tuntee elektroniikkatuotteen testausmenetelmät - tuntee tiedonsiirron perusmenetelmät
Tuotekehitysoosaaminen	- kykenee kurinalaiseen tuotekehitystyöhön sekä itsenäisesti että projektityöryhmän jäsenenä - ymmärtää asiakaslähtöisen tuotekehityksen pääperiaatteet - tuntee tuotekehitysprosessin vaiheistuksen ja ymmärtää projektisuunnittelun ja -dokumentoinnin merkityksen - tuntee sekä tuotteen että tuotekehitysprojektin laadunvarmistusmenetelmät

TIETOTEKNIKAN KOULUTUSOHJELMAN VUOSITEEMAT

1. vuosi

Perehtyminen

Insinöörin opinnoissa ja työssä tarvittavien perustietojen, matemaattis-luonnontieteellisen ajattelun ja kommunikointi- ja tiedonhankintataitojen kehittäminen sekä projektimaisiin työskentelytapoihin tutustuminen.

2. vuosi

Syventäminen

Perustietojen ja taitojen täydentäminen, ryhmätyöskentelytaitojen kehittäminen sekä suuntautumisvaihtoehdon valinta.

3. vuosi

Erikoistuminen

Valittuun suuntautumisvaihtoehtoon liittyvän erikoisosaamisen hankinta. Tietojen ja taitojen soveltaminen sekä kartuttaminen työelämään tutustumisen avulla.

4. vuosi

Soveltaminen

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

PERUSOPINNOT	63 op
VIESTINTÄTAIDOT	14 op
Suomen kieli ja viestintä 1	3 op
Suomen kieli ja viestintä 2	2 op
Text and Terminology 1	1,5 op
Text and Terminology 2	1,5 op
Svenska för Fordonsingenjörer	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	76 op
Englannin kieli ja viestintä	5 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	16op
Mittauselektroniikan suunnittelu	16 op
VAPAASTI VALITTAVAT OPINNOT	15 op
HARJOITTELU	30 op
OPINNÄYTETYÖ	15 op

TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMAN OPINTOJAKSO-KUVAUKSET

PERUSOPINNOT

(TTPV1Z) VIESTINTÄTAIDOT 14 op LANGUAGE AND COMMUNICATION SKILLS

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

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija harjaantuu ammatissa tarvittavaan suulliseen ja kirjalliseen viestintään.		
Sisältö:	Puhe- ja kirjoitusviestinnän perusteet Asiatekstien laadinta Puhetilanteet (valmistautuminen, osallistuminen, analysointi) Tiimityön perusteet, neuvottelutilanteet ja kokoukset		
Opetusmuoto:	Itsenäinen työskentely, ryhmätyöt, täydentäviä luentoja		
Suoritustapa:	Osallistuminen ryhmätyöskentelyyn, harjoitustehtävät, tentti ja portfolio		
Kirjallisuus:	Kauppinen, A., Nummi, J., Savola, T., Tekniikan viestintä (4., uudistettu painos)		

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

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

(TTPV010) Text and Terminology 1 Text and Terminology 1

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Kehittää ja vahvistaa opiskelijoiden englannin kielen valmiuksia lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta ja kirjoittaa teknisiä dokumentteja.		
Edeltävyyssehto:	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
Opetusmuoto:	Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset; kirjallinen tentti
Kirjallisuus:	Opetusmoniste

(TTPV011) Text and Terminology 2
Text and Terminology 2

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Kehittää ja vahvistaa opiskelijoiden englannin kielen valmiuksia lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta ja kirjoittaa teknisiä dokumentteja sekä hakea ja prosessoida tietoa.		
Sisältö:	Tekniikan kielen rakenteelliset erityispiirteet Oman tekniikan alan sanavaraston laajentaminen Lukemistekniikan kehittäminen Dokumentoinnin harjoittelu Suullinen ja kirjallinen raportointi ja referointi		
Opetusmuoto:	Kontaktiopetus, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen, teknisten tekstien hakeminen, prosessointi ja suulliset esitykset (osuus arvioinnissa 50 %); kirjallinen tentti (osuus arvioinnissa 50 %)		
Kirjallisuus:	Opiskelijoiden prosessoimat tekstit		

(TTPV013) Svenska för fordonsingenjörer
Svenska för fordonsingenjörer

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija kehittää toisen kotimaisen kielen suullista ja kirjallista taitoa oman ammattialansa näkökulmasta.		
Sisältö:	Ajoneuvotekniikan keskeinen sanasto ja kielenkäyttötilanteet		
Opetusmuoto:	Ohjatut harjoitukset		
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen (100%), suulliset ja kirjalliset harjoitukset, suullinen ja kirjallinen tentti		
Kirjallisuus:	Opetusmoniste		

(TTPV007) Tietojenkäsittelyn perusteet
Data Processing, Basics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
----------	------	----------	----------------

Tavoitteet:	Opiskelija tuntee tietojenkäsittelyn perusteet ja tietoturvan. Opiskelija osaa käyttää oppilaitoksen tietokoneita ja oheislaitteita sekä tavanomaisia työvälineohjelmia opiskelun vaatimissa tehtävissä.
Sisältö:	Tietojenkäsittelyn perusteet Mikrotietokonelaitteisto ja oheislaitteet Windows XP Internet ja sähköposti Tekstinkäsittely MS Word Taulukkolaskenta MS Excel Esitysgrafiikka MS PowerPoint
Opetusmuoto:	Lähiopetus ja verkko-opetus
Suoritustapa:	Tentti ja 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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija oppii perusteet ajoneuvojen toiminnasta ja perehtyy ajoneuvojen tietojärjestelmiin käytännön tasolla.		
Sisältö:	Ajoneuvotekniikan peruskäsitteet Väyläteknologioiden laiteratkaisut Alueen yritysten esittely Käytännön harjoitukset - miten ajoneuvo toimii?		
Opetusmuoto:	Lähiopetus ja itsenäinen työskentely		
Suoritustapa:	Osallistuminen ryhmätyöskentelyyn ja harjoitustehtävät		
Kirjallisuus:	Luentomonisteet Verkkomateriaali		

(TTPK002) Projektitalouden perusteet The Basics of Project Finance

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija ymmärtää projektitalouden käsitteen ja kustannusohjauksen merkityksen projektityössä. Opiskelija osaa tuotekehityksen toimintaprosessin ja pystyy soveltamaan osaamista Oma tuote -projektissa.		
Edeltävyysehto:	Tuotekehitysprojektin suunnittelun perusteet		
Sisältö:	Projektin kustannusohjaus Tehokas ajankäytön hallinta Hankintojen ohjaus Tuotekehityksen toimintaprosessi		

Asiakaslähtöinen tuotekehitys
Asiakastarve- ja vaatimusmäärittely
Projektin tuotteistus

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: Tentti ja vaatimusmäärittelyn laatiminen sekä projektisuunnitelman päivitys.

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

(TTPK003) Tuotekehitysprojektin suunnittelun perusteet The Basics of Product Development Project

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vuosikurssi

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

Edeltävyyssehto: Johdatus ajoneuvojen tietojärjestelmiin

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

Opetusmuoto: Luennot, harjoitukset

Suoritustapa: 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: 3. vuosikurssi

Tavoitteet: Opiskelija tiedostaa sopimus- ja immateriaalioikeuksien yleiset periaatteet ja vaikuttavuuden tuotekehityksessä.

Sisältö: Lainsäädännön käsitteet
Sopimukset ja niiden tarkoitus
Työsuhde, työaika ja vuosiloma
Yrityksen teknologia- ja yhteistyösopimukset
Immateriaalioikeudet (IPR) liiketoiminnassa

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: Tentti ja portfolio

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TTPK005) Projektijohtaminen

Project Leadership

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija syventää ymmärrystä projektimuotoisesta työskentelystä. Opiskelija pystyy toimimaan projektin johdossa ja kehittämään projektimuotoista toimintaa.		
Edeltävyyssehto:	Projektitalouden perusteet		
Sisältö:	Projektin johtamismuotona Vuorovaikutus ja ryhmänä toimiminen projektissa Projektin laatujärjestelmä Riskien hallinta projektissa Yrityksen projektijohtamisen kehittäminen Ammattietiiikka		
Opetusmuoto:	Luennot, harjoitukset		
Suoritustapa:	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**

Tavoitteena on antaa perustiedot tekniikassa tarvittavissa aineissa.

(TTPM2Z) MATEMATIIKKA 18 op**MATHEMATICS****(TTPM004) Algebra ja geometria**

Algebra and Geometry

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	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 Kompleksiluvut Johonkin matematiikkaohjelmaan tutustuminen		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.		
Suoritustapa:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Algebra I Majaniemi, A., Algebra II		

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. vuosikurssi
Tavoitteet:	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 Määääämätön ja määrätty integraali Pinta-ala, tilavuus ja työ Sovelluksia tekniikan alalta		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely. Matematiikkaohjelman käyttö		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Tavoitteena on täydentää ja syventää edellisillä jaksoilla aloitettua matemaattista analyysia modernin tiedon siirron ja käsittelyn erityistarpeisiin.		
Sisältö:	Valikoituja osia seuraavista: Differentiaaliyhtälöt Laplace-muunnos Potenssisarjat Fourier'n sarja ja Fourier'n muunnos Numeerisia menetelmiä Todennäköisyys ja tilastot		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely. Matematiikkaohjelman käyttö.		
Suoritustapa:	Ilmoitetaan 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

(TTPF004) Fysiikka 1

Physics 1

Laajuus:	7 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Välikokeet		
Kirjallisuus:	Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1, Insinöörifysiikka		

(TTPF005) Fysiikka 2

Physics 2

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

(TTPF003) Fysiikan laboraatiot

Physics, Laboratory Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tutustuu fysiikan ilmiöihin kokeellisesti, oppii mittaustekniikan alkeita ja kirjallista raportointia.		
Sisältö:	Fysiikan opintojaksoilla 1 ja 2 käydyt aiheet		
Opetusmuoto:	Laboratoriotöiden ja työselostusten tekeminen pienryhmissä.		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi

Tavoitteet: 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

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset

Suoritustapa: Ilmoitetaan opintojakson alussa

Kirjallisuus: Arvonen, H., Levonen, A., Ammattikorkeakoulun kemia
Oppitunneilla jaettava materiaali

PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT

(TTAK0Z) ENGLANNIN KIELI JA VIESTINTÄ 5 op **ENGLISH LANGUAGE AND COMMUNICATION STUDIES**

(TTAK002) Intercultural and Business Skills 1 Intercultural and Business Skills 1

Laajuus: 1.5 op Ajoitus: 3. vuosikurssi

Tavoitteet: Kehittää opiskelijoiden kulttuurienvälistä kompetenssia niin, että heillä on valmiuksia toimia kansainvälisen ja monikulttuurisen työelämän englanninkielisissä suullisissa ja kirjallisissa viestintätilanteissa.

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

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

Suoritustapa: Aktiivinen osallistuminen, projektityö ja sen suullinen esittely (osuus arvioinnissa 50 %); kirjallinen tentti (osuus arvioinnissa 50 %)

Kirjallisuus: Opetusmonisteet

(TTAK003) Intercultural and Business Skills 2
Intercultural and Business Skills 2

Laajuus: 3.5 op Ajoitus: 4. vuosikurssi

Tavoitteet: Kehittää opiskelijoiden kulttuurienvälistä kompetenssia niin, että heillä on valmiuksia toimia kansainvälisen ja monikulttuurisen työelämän englanninkielisissä suullisissa ja kirjallisissa viestintätilanteissa.

Sisältö: Tekninen dokumentointi
Yrityksen, tuotannon ja tuotteiden esittely
Puhelinkeskustelut
Kirjallinen viestintä
Kokous- ja neuvottelutilanteet

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

Suoritustapa: Aktiivinen osallistuminen, suulliset harjoitukset (osuus arvioinnissa 65 %) ja kirjalliset harjoitukset (osuus arvioinnissa 35 %); kirjallinen tentti

Kirjallisuus: Opetusmonisteet

(TTAO0Z) OHJELMOINTI 12 op
PROGRAMMING

(TTAO001) Ohjelmoinnin perusteet
Introduction to Programming

Laajuus: 4 op Ajoitus: 1. vuosikurssi

Tavoitteet: Ohjelmoinnin perusteet -opintojakson tavoitteena on luoda perusta C-ohjelmoinnin opiskeluun ja ohjelmointiin. Opiskelija opiskelee ohjelmoinnin peruskäsitteistön, opettelee ratkaisemaan pienimuotoisia ongelmia annetun tehtävämäärittelyn pohjalta ja tekemään toteutuksen C-ohjelmointikielellä. Opintojakso toimii johdantona tietokonetekniikan laboraatioihin.

Edeltävyyssehto: Tietojenkäsittelyn perusteet

Sisältö: Ohjelmoinnin peruskäsitteet, ongelmanratkaisu
ajattelu ja modulaarinen ohjelmointi
Tietotyypit, muuttujat ja operaattorit
Syöttö- ja tulostustoiminnot
C-ohjelman rakenne: ohjausrakenteet, pääohjelma
ja aliohjelmat
Osoittimet ja merkkijonot
Taulukoiden käsittely
Tietueet ja tiedostonkäsittely
Johdatus sulautettujen järjestelmien ohjelmointiin
Ohjelmointiympäristö Visual studio .Net

Opetusmuoto: Luennot, ohjatut harjoitukset ja verkko-opiskelu sekä opetuskortin käyttäminen.

Suoritustapa: Teoriatentti, tietokonetestit, harjoitustyö ja palautettavat tunti- ja verkkoharjoitukset

Kirjallisuus: Opettajan materiaali ja muu kirjallisuus, josta sovitaan opintojakson alussa

(TTAO002) C++ ohjelmointi

C++ Programming

Laajuus: 4 op Ajoitus: 1. vuosikurssi

Tavoitteet: Opintojakson tavoitteena on laajentaa ja syventää ohjelmoinnin perusteet -opintojaksolta saatuja ohjelmointitaitoja käyttämällä C++ -ohjelmointikieltä. Opiskelijalta edellytetään ohjelmoinnin peruskäsitteiden ja rakenteiden tuntemusta. Opintojaksolla opiskellaan C++ -kielen keskeisimpiä rakenteita ja tutustutaan oliotekniikoiden taustaan ja peruskäsitteisiin. Opintojakso toimii johdantona laiteläheiseen ohjelmointiin.

Edeltävyyssehto: C-kieli

Sisältö: C++ -ohjelmoinnin perusteet, ongelmanratkaisu- ja olioajattelu sekä modulaarisuus
Tietotyypit, muuttujat ja operaattorit
Syöttö- ja tulostustoiminnot
C++-ohjelman perusohjausrakenteet: pääohjelma ja aliohjelmat
Taulukoiden käsittely, osoittimet ja merkkijonot
Tietueet ja tiedostonkäsittely
Olioajattelu ja johdatus UML-mallinnukseen
Oliot ja luokat sekä luokkien väliset suhteet

Opetusmuoto: Luennot ja ohjatut harjoitukset sekä verkko-opetus

Suoritustapa: Teoriatentti ja harjoitustyö

Kirjallisuus: Sovitaan opintojakson alussa

(TTAO003) Oliopohjainen ohjelmistosuunnittelu

Object Oriented Software Design

Laajuus: 4 op Ajoitus: 2. ja 3. vuosikurssi

Tavoitteet: Opiskelija omaksuu perustiedot oliopohjaisesta ohjelmistosuunnittelusta ja UML mallinnuksesta sekä tutustuu opittujen taitojen käyttömahdollisuuksiin ajoneuvojen tietojärjestelmien kehitystyössä.

Sisältö: Ohjelmistokehitys prosessin mukaisesti:
analyysi ja vaatimusmäärittely
suunnittelumalleista toteutukseen
UML kaaviot

Opetusmuoto: Luennot ja ohjatut harjoitukset.

Suoritustapa: Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.

Kirjallisuus: Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus ja ohjelmistojen käyttöohjeet.

(TTAE0Z) ELEKTRONIIKKA 16 op **ELECTRONICS**

(TTAE003) Piirianalyysi
Circuit Analysis

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	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 ajoneuvoelektronikan kytkennöissä.		
Sisältö:	Tasavirta, Ohmin laki, Kirchhoffin lait, Teho Virtapiirien ratkaisumenetelmät, peruslakimenetelmä, silmukkamenetelmä, solmupistemenetelmä Siltakytkennät Piirien simulointiohjelmistoihin tutustuminen Induktioilmiö, itseinduktio Vaihtosuureet, osoitindiagrammi, impedanssi Vaihtovirtapiirien ratkaiseminen Keskinäisinduktio vaihtovirtapiirissä Resonanssipiirit Passiiviset suodattimet		
Opetusmuoto:	Luennot ja pienryhmäopetus/harjoitukset		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot, harjoitukset ja demonstraatiot		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija tuntee elektroniikan peruskytkentöjen toimintaperiaatteet ja kykenee suunnittelemaan ajoneuvoon soveltuvaa elektroniikkaa.		
Edeltävyyssehto:	Analogiaelektroniikka 1		
Sisältö:	Yleisempien komponenttien ja peruskytkentöjen toimintaperiaatteet, toimintaperiaatteelliset ratkaisut ja ominaisuudet Teholähdetekniikka Lämpösuunnittelu Elektroniikkasuunnittelun perusteet Tietokoneavusteisen suunnittelun perusteet		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	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. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija oppii ymmärtämään digitaalitekniikan perusteet ja komponentit sekä osaa suunnitella ja analysoida digitaalisia kytkentöjä.		
Sisältö:	Digitaalitekniikan perusteet: lukujärjestelmät ja Boolean algebra kombinaatio- ja sekvenssipiireillä toteutettujen kytkentöjen suunnittelu ja analysointi		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Välikokeet		
Kirjallisuus:	Rantala Pekka, Digitaalitekniikka Piirikohtaiset manuaalit		

(TTAD004) Mikroprosessoritekniikka **Microprocessor Engineering**

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija oppii ymmärtämään mikroprosessorijärjestelmän rakenneosat ja		

toimintaperiaatteet ja kykenee suunnittelemaan ajoneuvoon soveltuvan prosessoripohjaisen laitteen.

Edeltävyysehto:	Digitaalitekniikka
Sisältö:	Tutustutaan mikroprosessorien ja keskeisten oheispiirien toimintaan. Suunnitellaan mikroprosessoripohjaisia laitteita. Mikroprosessorien ohjelmointi tehdään joko assembly- tai C-kielellä
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset
Suoritustapa:	Välikokeet
Kirjallisuus:	Piiri- ja anturikohtaiset manuaalit Rantala Pekka, Mikrotietokonetekniikka Intel, MCS-51:n manuaalit

(TTAL0Z) TIETOLIIKENNETEKNIikka 14 op **TELECOMMUNICATIONS**

(TTAL003) Tietoliikennetekniikan perusteet Basics of Telecommunications Engineering

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Antaa opiskelijoille yleiskäsitys eri tietoliikenneteknillistä järjestelmistä, niiden toimintaperiaatteista sekä tekniikan rajoituksista.		
Sisältö:	Käsitteitä, järjestöt ja standardit. Signaali, kohina; informaatioteorian ja salauksen perusteita. Tietoliikennejärjestelmien rakenteita; äänen ja kuvan siirtotekniikan perusteita; langattomien järjestelmien perusteita; tietoverkkojen ja väylien perusteita		
Opetusmuoto:	Luennot ja kirjalliset harjoitukset		
Suoritustapa:	Tentti		
Kirjallisuus:	Luentomoniste		

(TTAL004) EMC-perusteet Basics of EMC

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija ymmärtää EMC:n perusteet ja osaa suojata laitteita ajoneuvoissa olevia suuria häiriökenttiä ja transientteja vastaan.		
Edeltävyysehto:	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.		
Opetusmuoto:	Luennot ja laboratoriotyöt.		

Suoritustapa: Tentti. Hyväksytyt laboratorioharjoitukset.

Kirjallisuus: Luentomonisteet.

(TTAL005) Signaalinkäsittelyn perusteet
Basics of Signal Processing

Laajuus: 5 op Ajoitus: 3. vuosikurssi

Tavoitteet: 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

Opetusmuoto: Luennot ja harjoitukset, signaalinkäsittelyohjelmistoihin tutustuminen

Suoritustapa: Välikokeet

Kirjallisuus: Opintomoniste

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

(TTAC001) Laboraatioiden perusteet
Laboratory Work, Basics

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vuosikurssi

Tavoitteet: Opiskelija oppii käyttämään perusmittalaitteita ja kykenee rakentamaan yksinkertaisia analogiaelektronikan ja digitaalitekniikan kytkentöjä.

Edeltävyyssehto: Analogiaelektronikka 1:n ja Digitaalitekniikan teoriaopetus

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

Opetusmuoto: Laboratoriotyöskentely pienryhmissä

Suoritustapa: Laboraatiot, kirjalliset selosteet ja laboraatiokoe (arviointi: 1-5)

Kirjallisuus: Rantala P., Digitaalitekniikka,
Elektronikka 1:n oppimateriaali
Komponenttien datasivut
Mittalaitteiden manuaalit

(TTAC007) Analogiaelektronikan laboraatiot
Analogue Electronics Laboratory Work

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	2. ja 3. vuosikurssi
Tavoitteet:	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.		
Edeltävyyssehto:	Laboraatioiden perusteet, Analogielektroniikka 1		
Sisältö:	Kytcentöjen suunnittelu, rakentaminen, mittaaminen ja kirjallinen raportointi		
Opetusmuoto:	Pienryhmäopetus		
Suoritustapa:	Laboraatiot, kirjalliset selosteet ja tentti (arviointi: 0 - 5)		
Kirjallisuus:	Analogielektroniikan luentomonisteet ja kirjallisuus		

(TTAC008) Mikroprosessoritekniikan laboraatiot Microprocessor Engineering Laboratory Work

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	2. ja 3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija oppii suunnittelemaan prosessoripohjaisen kortin ja käyttämään ohjelmointityökaluja.		
Edeltävyyssehto:	Digitaalitekniikka, laboraatioiden perusteet		
Sisältö:	Tutustutaan laiteläheisiin ohjelmointityökaluihin ja ajoneuvoissa käytettäviin antureihin. Harjoitustöihin sisältyy prosessoripohjaisen kortin suunnittelua, rakentamista, ohjelmointia ja testausta.		
Opetusmuoto:	Pienryhmäopetus		
Suoritustapa:	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:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Syventää opiskelijan ymmärrystä tietoliikenneteknisistä laitteista ja järjestelmistä ja lyhyen kantaman tietoliikennelaitteista.		
Edeltävyyssehto:	Tietoliikennetekniikka (kurssin aikana).		
Sisältö:	Laboratoriotöitä tietoliikennetekniikan eri osa-alueilta.		
Opetusmuoto:	Pienryhmäopetus laboratoriotöinä.		
Suoritustapa:	Hyväksytyt laboraatioeslostukset.		

(TTAC010) Piirilevysuunnittelun perusteet

Basics of Circuit Board Design

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija oppii suunnittelemaan piirilevyn		
Sisältö:	Suunnitteluohjelmalla laaditaan piirikaavioita ja niiden perusteella luodaan piirilevyjä. Tutustutaan komponenttikirjaston muokkaamiseen, uuden komponentin luontiin, häiriöiden eliminointiin sekä erityyppisten kappaleiden mitoittamiseen.		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Kurssikoe ja loppuharjoitus		

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. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Välikokeet		
Kirjallisuus:	Aumala, O., Mittaustekniikan perusteet Opintomoniste		

(TTVA002) Tietoverkot ja väylät

Information Networks and Buses

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

Tavoitteet:	Opiskelija ymmärtää erilaisten tietoväylien topologian, toiminnan pääperiaatteet ja niiden rajoitukset.
Edeltävyyssehto:	Tietoliikennetekniikka
Sisältö:	Oleelliset tietoverkot ja niiden kehysrakenteet. Ethernet. TCP/IP ja sen sovellutuksia. Ajoneuvojen pääasiallisimmat väylät. CAN.
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset. Pienryhmäopetus.
Suoritustapa:	Tentti ja hyväksytyt harjoitukset.
Kirjallisuus:	Luentomonisteen

(TTVA003) Johdanto testaukseen

Introduction to Testing

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija omaksuu sulautetun järjestelmän testauksen perusperiaatteet.		
Sisältö:	Testauksen tarkoitus. Testaus tuotteen eri elinkaaren vaiheissa.		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset.		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitustyö.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan myöhemmin.		

(TTVA004) Sulautetun laitteen ohjelmointi ja työkalut

Embedded Systems Programming and Tools

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	2. ja 3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija omaksuu perustiedot sulautetun laitteen ohjelmoinnista ja siihen liittyvistä erityispiirteistä sekä osaa hyödyntää simulaattori, debuggeri ja UML ohjelmistoja.		
Sisältö:	Ohjelmointityökalut, debuggerit ja simulaattorit. Koodin dokumentointi ja version hallinta.		
Opetusmuoto:	Luennot ja ohjatut harjoitukset.		
Suoritustapa:	Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.		
Kirjallisuus:	Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.		

(TTVA005) Järjestelmäpiirien ohjelmointi (VHDL)

Systems-on-Chip (SoC) Programming (VHDL)

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	3. ja 4. vuosikurssi
Tavoitteet:	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.

Opetusmuoto:	Luennot ja ohjatut harjoitukset.
Suoritustapa:	Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.
Kirjallisuus:	Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.

(TTVA006) Tuotekehityslaboraatiot/Laboraatiot 1

Product Development Laboratory Work/1

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	2. ja 3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija oppii toteuttamaan valmiin kehitysalustan päälle sulautetun laitteen.		
Edeltävyyssehto:	Johdatus ajoneuvojen tietojärjestelmiin Tuotekehitysprojektin suunnittelun perusteet		
Sisältö:	Tutustutaan laiteläheisiin ohjelmointityökaluihin 1: LabVIEW ohjelmointiympäristö. 2: Sulautettujen järjestelmien kehitysalustat.		
Opetusmuoto:	Pienryhmäopetus		
Suoritustapa:	Laboraatiot, harjoitukset ja kirjalliset selosteet.		
Kirjallisuus:	Piirikohtaiset ja anturikohtaiset manuaalit. Luentomonisteet		

(TTVA007) Tuotekehityslaboraatiot/Laboraatiot 2

Product Development Laboratory Work/2

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	3. ja 4. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija osaa siirtää kehitysalustalla toteutetut ratkaisut omaan tuotteeseen ja kehittää laitteistoa edelleen. Tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa oman tuotteen prototyyppi.		
Edeltävyyssehto:	Tuotekehityslaboraatiot/Laboraatiot 1 (Omatuote projektityö)		
Sisältö:	Toteutetaan sulautetun laitteen prototyyppi. Kehitetään laitteen ohjelmistoja, toteutetaan laitteen elektroniikkaosiota ja tarvittaessa laitteen mekaniikkasuunnittelua.		
Opetusmuoto:	Pienryhmäopetus		
Suoritustapa:	Laboraatiot, harjoitukset ja kirjalliset selosteet.		
Kirjallisuus:	Piirikohtaiset ja anturikohtaiset manuaalit. Luentomonisteet		

(TTVA008) Tuotekehityslaboraatiot/Laboraatiot 3

Product Development Laboratory Work/3

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	4. vuosikurssi
----------	------	----------	----------------

Tavoitteet:	Opiskelijat viimeistelevät oman tuotteen prototyypistä tuotantoversion.
Edeltävyyssehto:	Tuotekehityslaboraatiot/Laboraatiot 2 (Omatuote projektityö)
Sisältö:	Sulautetun laitteen tuotekehitys, dokumentointi ja testaus.
Opetusmuoto:	Pienryhmäopetus
Suoritustapa:	Laboraatiot, kirjalliset selosteet. Seminaariesitelmä
Kirjallisuus:	Piirikohtaiset ja anturikohtaiset manuaalit. Standardit

**(TTVO00Z) AJONEUVOJEN
TIE TOJÄRJESTELMÄT/OHJELMISTO-
TEKNIikka 16 op
VEHICLE DATA SYSTEMS/SOFTWARE ENGINEERING**

(TTVO001) Windows-ohjelmointi

Windows Programming

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. ja 4. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija omaksuu Windows-ohjelmoinnin ja laitteistokäsittelyn perusteet.		
Edeltävyyssehto:	Reaaliaikaiset käyttöjärjestelmät		
Sisältö:	Windows-ohjelmointi Visual studiolla. Tietoverkon hyödyntäminen. Laitteiston käsittely Windowsissa.		
Opetusmuoto:	Luennot ja ohjatut harjoitukset.		
Suoritustapa:	Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.		
Kirjallisuus:	Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.		

(TTVO002) Reaaliaikaiset käyttöjärjestelmät

Realtime Operating Systems

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	3. ja 4. vuosikurssi
Tavoitteet:	Osaa suunnitella, testata ja toteuttaa eri reaaliaikavaatimusten mukaisia reaaliaikajärjestelmiä hyödyntäen käyttöjärjestelmää.		
Sisältö:	Reaaliaikakäyttöjärjestelmät.		
Opetusmuoto:	Luennot ja ohjatut harjoitukset.		
Suoritustapa:	Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.		
Kirjallisuus:	Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.		

(TTVO003) Tietoliikenneohjelmointi

Telecommunications Programming

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. ja 4. vuosikurssi
Tavoitteet:	Omaksua tietoliikennesovellusten suunnittelun ja toteuttamisen peruskäsitteet.		
Edeltävyyssehto:	Sulautetun laitteen ohjelmointi ja työkalut		
Sisältö:	Protokollan suunnittelu ja toteutus		
Opetusmuoto:	Luennot ja ohjatut harjoitukset.		
Suoritustapa:	Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.		
Kirjallisuus:	Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.		

(TTVO004) Tietorakenteet ja algoritmit
 Data Structures and Algorithms

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opintojakson tavoitteena on saavuttaa keskeisten tietorakenteiden ja algoritmien osaaminen, algoritmianalyysin perusteiden ymmärtäminen sekä yksinkertaisten algoritmien suunnittelu- ja analyysitaito. Opintojaksolla esitettävissä esimerkkiohjelmassa käytetään C:tä ja/tai pseudokieltä.		
Edeltävyyssehto:	C-kieli		
Sisältö:	Tärkeimmät tietorakenteet ja niiden käsittelyalgoritmit Pinot, jonot ja linkitetyt listat Puut ja verkot Haku- ja lajittelumenetelmät		
Opetusmuoto:	Luennot ja ohjatut sekä itsenäiset harjoitukset.		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitustyö		
Kirjallisuus:	Sovitaan opintojakson alussa.		

(TTVO005) Älykkäät järjestelmät
 Smart Systems

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. ja 4. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija ymmärtää tekoälyyn perustuvien järjestelmien toimintaa ja niiden toteutus arkkitehtuuria.		
Edeltävyyssehto:	Tietorakenteet ja algoritmit		
Sisältö:	Johdatus tekoälyyn. Reitinhaku agentit ja navigointi Oppiva järjestelmä.		
Opetusmuoto:	Luennot ja ohjatut harjoitukset.		
Suoritustapa:	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:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija hallitsee keskeisimmät sulautetun järjestelmän testaus- ja vikadiagnostikkamenetelmät ja osaa soveltaa niitä käytäntöön.		
Sisältö:	Testattavuussuunnittelu. Vikadiagnostiikkasuunnittelu.		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset.		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitustyö.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan myöhemmin.		

(TTVM002) EMC- ja ympäristötestauksen suunnittelu

Planning EMC and Environmental Testing

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	4. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija hallitsee sulautetun järjestelmän EMC- ja ympäristötestauksen perusperiaatteet ja osaa laatia vastaavat testausuunnitelmat.		
Sisältö:	EMC-testaus- ja ympäristötestausmenetelmät. EMC-testausuunnitelma ja -testaus. Ympäristötestausuunnitelma ja -testaus.		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset.		
Suoritustapa:	Tentti ja harjoitustyöt.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan myöhemmin.		

(TTVM003) Mikrokontrollerijärjestelmän suunnittelu

Microcontroller System Design

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	3. ja 4. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija hallitsee ajoneuvoon sijoitettavan mikroprosessoripohjaisen järjestelmän suunnittelun valmiiksi tuotteeksi saakka.		
Edeltävyyssehto:	Analogiaelektroniikka 1 ja 2 Digitaalitekniikka Mikroprosessoritekniikka		
Sisältö:	EMC -vaatimusten huomioiminen laitesuunnittelun kaikissa vaiheissa Monikerrospiirilevyjen suunnittelu Lämpösuunnittelu Luotettavuustekniikka Sähkötuotteita koskeva lainsäädäntö (mm. EMC, LV, RoHS, WEEE, EuP) Simulaattoreiden ja valmiiden simulaattorimallien hyödyntäminen suunnittelussa Tehosyötön suunnittelu		

Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset
Suoritustapa:	Välikokeet ja harjoitustyöt
Kirjallisuus:	Luentomonisteet Analogielektroniikan ja mikroprosessoritekniikan oppimateriaali

(TTVM004) Anturit ja liitäntäelektronikka
Sensor and Interface Electronics

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	3. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija saa perustiedot tavallisimmista antureista ja oppii suunnittelemaan niiden hyödyntämisessä tarvittavan liitäntäelektroniikan		
Sisältö:	Antureiden perusominaisuuksia Mekaanisten suureiden, lämpötilan, paineen ja kosteuden mittaus Virtausnopeuden mittaus Valotehon mittaus Mikroanturit Antureissa tarvittava liitäntäelektronikka		
Opetusmuoto:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritustapa:	Välikokeet		

(TTVM005) LabVIEW-ohjelmointi ja -sovellukset
LabVIEW Programming and Applications

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	4. vuosikurssi
Tavoitteet:	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		
Opetusmuoto:	Luennot ja ohjatut harjoitukset, pienryhmätyöt		
Suoritustapa:	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.

(TRW007) Bygg Upp Din Svenska
Bygg Upp Din Svenska

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	Ilmoitetaan myöhemmin
Tavoitteet:	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.		
Edeltävyyssehto:	Lähtötasotesti		
Sisältö:	Kielen perusrakenteet ja sanasto Suullisen ja kirjallisen kielitaidon sekä puheen ja tekstin ymmärtämisen aktivointi		
Opetusmuoto:	Ohjatut harjoitukset		
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen (100%), tentti		
Kirjallisuus:	Opetusmoniste		

(TRW008) Build up Your English

Build up Your English

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Tavoitteet:	Opiskelija kehittää ja vahvistaa aiemmissa opinnoissa hankkimaansa englannin kielen taitoa siten, että hän selviytyy ammattikorkeakoulussa ammattialansa pakollisista englannin opinnoista. Tavoitteena on myös kehittää kielenopiskelun opiskeluvalmiuksia.		
Edeltävyyssehto:	Lähtötasotesti		
Sisältö:	Kielen perusrakenteet ja sanasto Suullisen ja kirjallisen kielitaidon sekä puheen ja tekstin ymmärtämisen aktivointi		
Opetusmuoto:	Pienryhmäopetus		
Suoritustapa:	Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset, tentti		
Kirjallisuus:	Opetusmoniste		

(TTOO0Z) OPINNÄYTETYÖ 15 op

THESIS

(TTOO001) Opinnäytetyö

Thesis

Laajuus:	15 op	Ajoitus:	4. vuosikurssi
Tavoitteet:	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

Suoritustapa: Itsenäinen työskentely, osallistuminen ohjausprosesseihin

(TTHH0Z) HARJOITTELU 30 op
PRACTICAL TRAINING

(TTHH001) Harjoittelu
Practical Training

Laajuus: 30 op Ajoitus: 3. vuosikurssin
kevätlukukausi

Tavoitteet: 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.

Edeltävyyssehto: Ennen harjoitteluun lähtemistä on opintoja oltava suoritettuna 112 op.

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