

INSINÖÖRIKOULUTUS

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Tietotekniikan koulutusohjelma

Koulutusjohtaja: Jari Kähkönen

Opintosihteeri: Marita Karjalainen

Koulutusohjelmavastaavat:

Sanna Leinonen, kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Jari Kurtelius, rakennustekniikan koulutusohjelma
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 suunnittelu-, käyttö-, laatu- ja materiaalihallintotehtäviin. Koulutus on käytännönläheistä ja siinä perehdytään tuotantoprosessien hallintaan alusta aina tuotteen valmistumiseen saakka.

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

Koulutusohjelmakohtaiset kompetenssit

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma	Osaamisalueen kuvaus
Konetekninen perusosaaminen	▪ pystyy hyödyntämään matematiikkaa ja fysiikkaa konetekniikan ilmiöiden kuvaamiseen ja ongelmien ratkaisuun ▪ tuntee yleisimmät konetekniikassa käytetyt komponentit ja kone-elimet sekä ymmärtää yleisimpien koneiden toimintaperiaatteet ▪ tuntee konetekniset perusmittaukset ▪ tuntee energiatekniikan ja energian käytön perusteet
Suunnitteluosaaminen	▪ osaa teknisen dokumentoinnin perusteet ja osaa hyödyntää 3D-mallinnusta suunnittelutyössä ▪ tuntee yleisimmät rakennemateriaalit ja niiden käyttöominaisuudet ▪ ymmärtää standardoinnin merkityksen tuotteiden suunnittelussa ja valmistuksessa ▪ osaa huomioida tuotteen koko elinkaaren suunnittelutyössä ▪ ymmärtää ryhmätyön merkityksen tuotesuunnittelussa ja pystyy toimimaan jäsenenä kansainvälisessä suunnitteluorganisaatiossa
Valmistustekninen osaaminen	▪ tuntee valmistustekniikan menetelmät, laitteet ja mahdollisuudet ▪ ymmärtää tuotantojärjestelmien ja -automaation perusteet ja vaikutuksen tuoterakenteeseen ▪ tuntee logistiikan perusteet
Koneturvallisuusosaaminen	▪ tietää konedirektiivin vaatimukset suunnittelutyölle ▪ osaa suunnitella turvallisia ja helppokäyttöisiä laitteita ja rakenteita
Yritystalousosaaminen	▪ tuntee kannattavan liiketoiminnan edellytykset ▪ osaa tehdä yksinkertaisia investointilaskelmia

Matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen	▪ osaa hyödyntää matematiikkaa ja fysiikkaa ongelmien ratkaisemisessa ▪ osaa toimia systemaattisesti ja loogisesti ▪ tuntee luonnonlakien vaikutukset laitteiden ja rakenteiden toimintaan
Automaatio-osaaminen	▪ tuntee koneautomaation perusjärjestelmät, komponentit ja laitteet ▪ osaa suunnitella ja rakentaa automaattisia kokonaisuuksia
Tuotannon osaaminen	▪ tuntee teollisen tuotannon perustoiminnot ▪ osaa suunnitella ja ohjata tuotantoa ▪ tuntee valmistavan teollisuuden päätuotantomenetelmät, -järjestelmät ja -laitteet

Opiskelun aikaiset vuositeemat:

1. Vuosi

Oppiminen tekniikan perusosaajaksi

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

2. Vuosi

Tietojen syventäminen automaation osaajaksi

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

3. Vuosi

Erikoistuminen tuotannon taitajaksi

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

4. Vuosi

Osaamisen viimeistely insinööriksi

Opittujen tietojen ja taitojen soveltaminen sekä näkemyksen avartaminen työelämässä.

PERUSOPINNOT	51 op
YLEISOPINNOT	30 op
Matematiikka	12 op
Fysiikka	12 op
Teollisuuskemia	3 op
Tietojenkäsittelyn perusteet	3 op
VIESTINTÄOPINNOT	9 op
Suomen kieli ja viestintä	3 op
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
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. vsk
Osaamistavoite:	Lukion ja ammatillisten oppilaitosten matematiikan perusteiden osittainen kertaaminen ja täydentäminen. Kurinalaiseen ja määrätietoiseen työskentelyyn oppiminen sekä vuorovaikutustaitojen kehittäminen.		
Sisältö:	Lukujoukot ja laskutoimitukset Funktiot Trigonometriaa Vektorit Determinantit ja matriisit Tutustuminen johonkin matematiikkaohjelmaan		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely		
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Algebra I Majaniemi, A., Algebra II Majaniemi, A., Geometria Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 1		

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

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää miten derivaattaa ja integraalia voidaan käyttää yksinkertaisten funktioiden kulun tutkimiseen ja pinta-alojen laskemiseen		
Sisältö:	Perusalgebran laskutaitojen kertaamista Derivaatta ja funktion kasvunopeus Funktion kuvaajan tutkiminen Ääriarvot Integraalikäsite ja pinta-ala		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.		
Suoritukset:	Ilmoitetaan etenemissuunnitelmassa ja opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Matematiikka I		

(TKPY012) Todennäköisyys ja tilastot

Probability and Statistics

Laaajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet ja tekniikassa käytettävät yksinkertaiset tilastolliset jakaumat		
Sisältö:	Todennäköisyyslaskentaa Tilastollisia peruskäsitteitä		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely		
Suoritukset:	Ilmoitetaan etenemissuunnitelmassa ja opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Matematiikka IV Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 2		

(TKPY013) Fysiikka 1

Physics 1

Laaajuus:	5 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa koulutusalan muissa opintojaksoissa tarvittavat fysiikan osaamiseen liittyvät valmiudet		
Sisältö:	Fysiikan suure- ja yksikköjärjestelmä Liikeoppi, liikevoimaoppi Työ, teho ja energia Impulssi ja liikemäärä Ympyrä- ja pyörimisliike Nesteiden ja kaasujen mekaniikka Lämpöoppi		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Välikokeet 2-3 kpl		
Kirjallisuus:	Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1, Insinöörifysiikka		

(TKPY014) Fysiikka 2

Physics 2

Laaajuus:	4 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Koulutusohjelman muissa opintojaksoissa tarvittavan fysikaalisen taustan antaminen.		
Edeltävä osaaminen:	Fysiikka 1		
Sisältö:	Sähkö- ja magnetismioppi Aaltoliike ja äänioppi		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Välikokeet		
Kirjallisuus:	Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 2 Insinöörifysiikka, Otava		

(TKPY005) Fysiikan laboraatiot

Physics, Laboratory Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu fysiikan perusilmiöihin kokeellisesti. Samalla tutustutaan mittaustekniikan alkeisiin ja kirjalliseen raportointiin.		
Sisältö:	Laboraatioiden tekeminen ja kirjallinen raportointi		
Toteutus:	Laboratorioharjoitukset		
Suoritukset:	Laboratoriotöiden suorittaminen ja niiden kirjalliset raportit (arviointi: 1 - 5)		
Kirjallisuus:	Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1 Insinöörifysiikka , Otava Inkinen, P., Manninen, R., Tuohi, J., Momentti 2 Insinöörifysiikka , Otava		

(TKPY006) Teollisuuskemia

Industrial Chemistry

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saavuttaa sellaisen tason kemian tiedoissa, joiden avulla hän pystyy ymmärtämään kemiallisia lainalaisuuksia ja jotka ovat edellytyksenä myös teollisuudessa tapahtuvien kemiallisten prosessien ymmärtämiselle.		
Sisältö:	Alkuaineet ja jaksollinen järjestelmä Ainemäärä ja konsentraatio Reaktioyhtälö ja kemiallinen energia Hapot ja emäkset ja niiden vesiliuosten pH-arvot Elektrolyysi menetelmänä metallien valmistuksessa ja pinnoituksessa. Korroosio ja sen esto Vaaralliset aineet ja niiden turvamääräykset.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Arvonen, A., Levonen, H., Ammattikorkeakoulun kemia Antila, A., Karppinen, M., Leskelä, M., Mölsä, H., Pohjakallio, M., Tekniikan kemia Oppitunneilla jaettava materiaali		

(TKPY007) Tietojenkäsittelyn perusteet

Introduction to Data Processing

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee 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

Toteutus: Pienryhmätyöskentely ja harjoitukset

Suoritukset: 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

Laaajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija harjaantuu ammatissa tarvittavaan suulliseen ja kirjalliseen viestintään.

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

Toteutus: Itsenäinen työskentely, ryhmätyöt, täydentäviä luentoja

Suoritukset: 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

Laaajuus: 1.5 op Ajoitus: 1. vsk

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

Edeltävä osaaminen: Lähtötasotesti ja Build up Your English -kurssi tarvittaessa

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

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

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset; kirjallinen tentti

Kirjallisuus: Kurssimoniste

(TKPK006) Text and Terminology 2

Text and Terminology 2

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Kone- ja tuotantotekniikan opiskelija osaa lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta, kirjoittaa teknisiä dokumentteja sekä hakea ja prosessoida alaansa liittyvää tietoa.		
Sisältö:	Tekniikan kielen rakenteelliset erityispiirteet Oman tekniikan alan sanavaraston laajentaminen Lukemistekniikan kehittäminen Dokumentoinnin harjoittelu Suullinen ja kirjallinen raportointi ja referointi		
Toteutus:	Kontaktiopetus, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, teknisten tekstien hakeminen, prosessointi ja suulliset esitykset		
Kirjallisuus:	Opiskelijoiden prosessoimat tekstit		

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

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija kehittää toisen kotimaisen kielen suullista ja kirjallista taitoaan oman ammattialansa näkökulmasta.		
Sisältö:	Kone- ja tuotantotekniikan keskeinen sanasto ja kielenkäyttötilanteet		
Toteutus:	Ohjatut harjoitukset		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen (100%), ohjatut harjoitukset, 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. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee yritystoiminnan perusteet ja saa yleiskuvan yritystoiminnan suunnittelusta		
Sisältö:	Yritystoiminnan peruskäsitteet Sisäinen ja ulkoinen yrittäjyys Yrityksen toimintaprosessi ja toimintaympäristö Yrityksen rahoitus ja kannattavuuden seuranta Katetuotto- ja investointilaskenta		

Yritystoiminnan suunnittelu

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja liiketoimintasuunnitelman tekeminen

Kirjallisuus: Kinkki, Isokangas, Yrityksen perustoiminnot, WSOY 2004

(TKPH002) Yrityksen oikeusasiat

Corporate Law

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

rittämiseen liittyvät
keskeiset sopimukset ja vastuut.

Sisältö: Oikeusjärjestys
Sopimukset ja niiden tekeminen
Yritysmuodot
Työsuhde, työaika ja vuosiloma
Kauppasopimukset
Vahingonkorvaus

Toteutus: Verkkokurssi

Suoritukset: Tentti ja harjoitukset

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TKPH003) Johtaminen ja työn psykologia

Management and Leadership

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

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

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

Toteutus: Luennot, harjoitukset

Suoritukset: Tentti tai portfolio

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

(TKPH004) Markkinointi ja asiakassuhteet

Marketing and Customer Relationships

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa yleiskuvan asiakaskeskeisen markkinoinnin, myynnin ja palvelun

käsitteistä ja sisällöstä sekä suhde- ja tiedotustoiminnasta.

Edeltävä osaaminen: Yritystalouden perusteet

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

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: 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. vsk

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

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

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

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, projektityö ja sen suullinen esittely

Kirjallisuus: Kurssimoniste

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

Laajuus: 1.5 op Ajoitus: 3. vsk

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

Sisältö: Yrityksen, tuotannon ja tuotteiden esittely

Puhelinkeskustelut
Kirjallista viestintä
Kokous- ja neuvottelutilanteet

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

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, suulliset ja kirjalliset harjoitukset

Kirjallisuus: Kurssimoniste

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

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

(TKAS001) Tekninen piirustus Technical Drawing

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa lukea sekä laatia koneenrakennuksen työ- ja kokoonpanopiirustuksia. Lisäksi hän osaa luonnostella ja piirtää yksinkertaisten kappaleiden työpiirustuksia sekä pienehköjen kokonaisuuksien kokoonpanoja.

Sisältö: Standardit ja niiden merkitys
Viivat ja tekstit
Projektiot ja aksonometria
Luonnostelu
Leikkaukset
Mitoitus ja toleranssit
Alakohtaisten erityismerkintöjen, symbolien ja kaavioiden käyttö

Toteutus: Luennot, harjoitukset

Suoritukset: Tentti, harjoitustyöt ja läsnäolo

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

(TKAS002) Tietokoneavusteinen suunnittelu Computer Aided Design

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa käyttää CAD -ohjelmistoa 2D -suunnittelussa sekä tuntee tietokoneavusteisen suunnittelun mahdollisuudet.

Sisältö: CAD -järjestelmät ja niiden ominaisuudet
Piirtämisen perustoiminnot ja käskyt
Muokkaustoiminnot
Mitoitus
Symbolit ja niiden käyttö
Piirustuksen tulostaminen

Toteutus: Pienryhmäopetus ja harjoitukset

Suoritukset: Näyttökoe (arviointi 1-5), harjoitustyöt

Kirjallisuus: Autocadin perusteet pdf-tiedostona
Opettajan osoittama materiaali.

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

Laajuus: 6 op Ajoitus: 2. vsk

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

Edeltävä osaaminen: Tietojenkäsittelyn perusteet sekä Autocadin perusteet (tietokoneavusteinen suunnittelu)

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

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

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

Kirjallisuus: McFarlane, B., Introducing 3D AutoCAD
Kautonen, H., Manner, J., Muotoja Cadilla, 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. vsk

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

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

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

Suoritukset: Osallistuminen yhteistyöprojektiin sekä siellä sovitun työn tekeminen.

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

(TKAC2Z) TUOTANTOTEKNIikka 31 op**(TKAC012) Valmistustekniikka**

Manufacturing Technology

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	1. vuosikurssi
Osaamistavoite:	Opiskelija saa yleiskäsityksen tuotantolaitosten valmistusmenetelmistä sekä niissä käytettävistä koneista ja laitteista.		
Sisältö:	Valutekniikka Muovaavat menetelmät Levy- ja liittämistekniikka Lastuava työstö Pinnoitusmenetelmät Erikoismenetelmät		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt		
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. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa yleiskuvan nykyaikaisen NC -tekniikan mahdollisuuksista tuotannossa sekä osaa tehdä tehokkaita NC -ohjelmia perustyöstökoneille.		
Sisältö:	NC -koneet ja niiden rakenteet NC -koneiden käyttö ja toiminta NC -ohjelmointi NC -kone osana ympäristöään NC -koneiden huolto ja kunnossapito		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset ja yritysvierailut		
Suoritukset:	Tentti (arviointi 1 - 5) 80 % ja läsnäolo 20 %		
Kirjallisuus:	Pikkarainen, E., NC -tekniikan perusteet		

(TKAC014) Tietokoneavusteisen NC -ohjelmoinnin perusteet

The Basics of Computer Aided NC Programming

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa käyttää CADin 3D -sovelluksia sekä ohjelmoida luotuun geometriaan perustuen työstöratoja NC -ohjelmien tuottamiseksi numeerisesti ohjatuille työstökoneille		
Edeltävä osaaminen:	NC -tekniikan perusteet Tietokoneavusteinen suunnittelu (3 D -mallinnus)		
Sisältö:	Tietokoneavusteisen NC -ohjelmoinnin työnkulku		

Tiedonsiirto suunnittelujärjestelmästä NC -ohjelmointijärjestelmään
 2D -työstöratojen luominen
 Simulointi
 Välitiedosto ja postprosessorikäsittely
 Tuotetun NC -ohjelman testaus NC -koneella

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti (50 %, arviointi 1-5) sekä harjoitustyöt ja läsnäolo (50 %, arviointi 1-5)

Kirjallisuus: Pikkarainen, E., Tietokoneavusteinen NC -ohjelmointi
 Opettajan osoittama materiaali

(TKAC010) Projektitoiminta, osa 1

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija omaksuu systemaattisen työskentelytavan ja siihen liittyvät tekniikat, joita useimmiten sovelletaan työelämän kertaluonteisissa tehtäväkokonaisuuksissa.

Sisältö: Projektin käsite
 Projektisykli
 Suunnittelu- ja ohjausmenetelmät
 Johtaminen ja seuranta
 Projektin päättäminen

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentit ja harjoitustyöt

Kirjallisuus: Silfverberg, P., Ideasta projektiksi
 Pelin, R., Projektihallinnan käsikirja
 Virkki, P., Somermeri, A., Projektityö, kehittämisen moottori
 Opetusmoniste

(TKAC011) Projektitoiminta, osa 2

Laajuus: 2 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tutustuu ja oppii käyttämään projektinhallinnan ATK-sovellusta tehokkaana työkaluna.

Edeltävä osaaminen: Projektitoiminta, osa 2

Sisältö: Projektin luominen
 Riippuvuuksien hyväksikäyttö
 Resurssien liittäminen
 Projektin edistymisen seuranta
 Kustannusten hallinta
 Raportointi
 Moniprojektihallinta

Toteutus: Pienryhmätyöskentely Opetus osin englanniksi

Suoritukset: Näyttökoe, harjoitustyö

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

(TKAC003) Laatumetniiika
Quality Management

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää laadun ja laatumjärjestelmän käsitteen sekä niiden liittymisen yrityksen toimintoihin. Opiskelija tuntee yrityksen yleiset laadunvalvontatoiminnot sekä osaa analysoida ja hyödyntää kerättyjä valvontatietoja toimintojen kehittämässä.		
Sisältö:	Laatumkäsiteistö Laatumjohtaminen Laatumjärjestelmät ISO 9000 ym. laatumstandardit Tarkastustoiminnan muodot Näytteenottomenetelmät Tilastolliset menetelmät Laatumkustannukset		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitukset		
Kirjallisuus:	Andersson, Tikka, Mittaus- ja laatumetniiikat, 1997 Pesonen, H., Saarinen, T., Asiantuntijayrityksen laatumjärjestelmän kehittäminen ISO 9000 laatumstandardit Kume, H., Laadun parantamisen tilastolliset menetelmät Veräjänkorva, J., Laatumetniiika Opettajan osoittama materiaali		

(TKAC004) Kunnossapidon perusteet
Introduction to Maintenance Technology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää kunnossapidon merkityksen tuotantolaitoksen häiriöttömälle toiminnalle sekä oppii nykyaikaisen kunnossapidon eri periaatteet ja niiden soveltamisen käytäntöön.		
Sisältö:	Johdatus kunnossapitoon Kunnossapitotoiminnot Kunnossapidon kannattavuus ja tehokkuus Kunnossapidon tietojärjestelmät Vikaantuminen Käyttövarmuuden perusteet		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentit ja harjoitustyö		
Kirjallisuus:	Aalto, H., Kunnossapitotekniikan perusteet, Kunnossapitoyhdistys ry Opettajan osoittama materiaali		

(TKAC005) Käyttövarmuustekniikka
Operational Reliability

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

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

Edeltävä osaaminen: Kunnossapidon perusteet

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

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyöt

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TKAC006) Tuotannonsuunnittelu Production Planning

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

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

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

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentit ja harjoitukset

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

(TKAC007) Projektityöt / laboraatiot, Valmistustekniikka Project/Laboratory Work, Manufacturing Technology

Laajuus: 3 op **Ajoitus:** 1. vsk

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

Sisältö: Tuotantotekniikan opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tehtäviä.

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

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

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

(TKAK2Z) KONETEKNIikka 16 op **MECHANICAL ENGINEERING**

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

(TKAK001) Rakennemateriaalit Construction Materials

Laajuus: 4 op Ajoitus: 1. vsk

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

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

Toteutus: Luennot ja ryhmätyöt

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyöt

Kirjallisuus: Koivisto, K., Laitinen, E., Niinimäki, M., Tiainen, T., Tiilikka, P., Tuomikoski, J.,
Konetekniikan materiaalioppi

(TKAK002) Mekaniikka ja mekanismit Mechanics and Mechanisms

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija osaa määrittää staattisesti määrätyn kiinteän ja jäykän kappaleen rasitukset yksinkertaisissa rakenteissa ja mekanismeissa.

Sisältö: Partikkelin statiikka
Jäykän kappaleen tasostatiikka
Painopiste
Yksinkertaisten kannattimien rasitukset
Palkkirakenteet
Nivelmekanismit

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: 2 välikoetta

Kirjallisuus: Outinen: Statiikka I ja II
Opettajan osoittama materiaali

(TKAK003) Lujuusoppi

Strength of Materials

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää rakenteen kuormitusten ja syntyvien jännitysten välisen yhteyden. Lisäksi opiskelija osaa laskea valmiiseen rakenteeseen syntyviä jännityksiä erilaisissa perustapauksissa ja arvioida tuloksen merkityksen.		
Sisältö:	Johdanto Muodonmuutos Jännityslajit Eri kuormitustapaukset Stabiliateetti Väsymislujuus		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	2 välikoetta		
Kirjallisuus:	Kärkkäinen, Mikkonen, Insinöörin mekaniikka Opettajan osoittama materiaali		

(TKAK004) Koneenelimet
Mechanical Components

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee tavanomaiset koneenrakennuksessa käytetyt koneenelimet ja osaa valita ne valmistajan antamien ohjeiden ja/tai ATK-ohjelmien avulla.		
Sisältö:	Liitokset Laakerit Kytkimet, jarrut Voimansiirto Jouset Tiivistet		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Loppukoe		
Kirjallisuus:	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. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa käytännön tuntumaa työvälinesuunnitteluun sekä siinä vastaantuleviin ongelmiin ja harjaantuu näin soveltamaan aiemmin oppimaansa teorian tietoa.		
Sisältö:	Konetekniikan opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tutkimus- ja/tai suunnittelutehtäviä.		
Toteutus:	Opettajan ohjauksessa yrityksille tai oppilaitokselle tehtävät projektityöt/laboraatiot sekä niihin liittyvä tarvittava teorian tuki.		

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

Edeltävä osaaminen: Fysiikan sähköoppi

Sisältö:	Sähkötekniikan perusyhtälöt Analogiaelektroniikan peruskomponentit ja -kytkennät Lämpösuunnittelun perusteet Digitaalelektroniikan perusteet Laboratoriotyöskentelyn perusteet
Toteutus:	Luennot, harjoitukset ja laboratoriotyöskentely
Suoritukset:	Tentit ja laboratoriotyöt
Kirjallisuus:	Luentomonisteet 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. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa käsityksen sähköenergian tuotannosta, siirrosta, jakelujärjestelmistä, sähköön käyttöolosuhteiden asettamista vaatimuksista ja suojausmenetelmistä. Opiskelija osaa valita erilaisiin sähkökäyttöihin moottorit, käynnistys- ja ohjausmenetelmät. Hän osaa laskea eri energiamuotojen ja sähkötariffien hintavertailut sekä hallitsee teholaskennan.		

Edeltävä osaaminen: Fysiikka / sähköoppi

Sisältö:	Sähkötapaturmat ja niiden hätäensiapu Sähköön käyttöolosuhteet ja suojausmenetelmät Sähköenergian tuottaminen, siirto ja jakelujärjestelmät Sähköenergian ja muiden energiamuotojen hinnoittelu Sähkömoottoritekniikan perusteet
Toteutus:	Luennot, harjoitukset ja laboraatiot

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

(TKAJ003) Tietojärjestelmät

Data Systems

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää nykyaikaisen tietoliikennetekniikan tarjoamat mahdollisuudet organisaatioiden toiminnan tehostamisessa.		
Sisältö:	Tietokoneen yleisrakenne ja toiminta sekä oheislaitteet Tietoverkot, LAN, WAN, Internet Tietoliikennetekniikka TCP/IP-perusteet Tietokannat OVT		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti tai harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Ciscon verkkomateriaali Reima, S., Organisaatioiden väliset tietojärjestelmät Lapinleimu, I., Kauppinen, Torvinen, Kone- ja metalliteollisuuden tuotantotietojärjestelmät Opettajan osoittama materiaali		

(TKAP6Z) AUTOMAATIOTEKNIikka 25 op

AUTOMATION TECHNOLOGY

(TKAP001) Pneumatiikka

Pneumatics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee pneumatiikan perusteet ja komponentit sekä osaa soveltaa niitä koneautomaatiolaitteissa ja tuntee huoltoon liittyvät asiat.		
Sisältö:	Paineilman tuottaminen ja siirtäminen Pneumatiikan piirrosmerkit Toimilaitteet Venttiilit Paineilmajärjestelmän ohjaus Paineilmajärjestelmien suunnittelu		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset, laboraatiot		
Suoritukset:	Tentti, harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Ellman, A., Hautanen, J., Järvinen, K., Simpura, A., Pneumatiikka		

Opettajan osoittama materiaali

(TKAP012) Kappaleenkäsittelylaitteet
Workpiece Handling Equipment

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee automaattisessa tuotannossa sovellettavia laitteita kuten kuljettimet, makasiinit ja annostelulaitteet.		
Sisältö:	Johdanto Erilaiset tuotantojärjestelmät Kuljettimet ja kappaleiden varastointi Annostelulaitteet, kääntölaitteet ja paletit		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset ja tutustumiskäynti teollisuuteen		
Suoritukset:	Tentti (arviointi 1-5), läsnäolo ja suoritettu tutustumiskäynti		
Kirjallisuus:	Luentomoniste Opettajan osoittama materiaali		

(TKAP013) Robotiikka
Robotics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa yleiskuvan nykyaikaisten robottien käyttömahdollisuuksista kappaletavaruotannossa ja konepajaympäristössä sekä osaa soveltaa ja ohjelmoida robotteja.		
Edeltävä osaaminen:	Kappaleenkäsittelylaitteet		
Sisältö:	Robottitilastoja Robottien rakenteet Tarttuvat ja työkalut Robottien anturit Robottien käyttö ja ohjelmointi Sovellusesimerkkejä ja oheislaitteita Robottien liittäminen muihin automaatiojärjestelmiin Robottijärjestelmien turvallisuus		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset, laboraatiot ja tutustumiskäynnit		
Suoritukset:	Tentti (arviointi 1-5) sekä läsnäolo ja suoritettu tutustumiskäynti teollisuuteen		
Kirjallisuus:	Luentomonisteet 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. vsk
----------	------	----------	--------

Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee antureiden merkityksen ja pääasiallisen rakenteen sekä osaa valita ja kytkeä oikean anturin kuhunkin käyttötarkoitukseen.
Sisältö:	Antureiden perusteet Kytkevät asema-anturit Siirtymän ja kiertymän anturit Nopeuden mittausta Kiihtyvyyden ja värinän mittausta Voiman ja paineen mittausta Lämpötilan ja virtaaman mittausta Viivakoodi ja kappaleen tunnistus Automaation turvatoiminnot Antureiden liittäminen ohjausjärjestelmään
Toteutus:	Luennot, harjoitukset, laboraatiot sekä messu- ja tutustumismatkat
Suoritukset:	Tentti (arviointi 1-5) (70%) sekä läsnäolo ja harjoitustyöt (30%)
Kirjallisuus:	Luentomoniste Opettajan osoittama materiaali

(TKAP004) Ohjausjärjestelmät Control Systems

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee ohjauslaitteiden merkityksen ja erilaisia automaatiojärjestelmän toteutusperiaatteita, ohjelmoitavien automaatiolaitteiden rakenteita ja ohjelmoinnin periaatteet.		
Edeltävä osaaminen:	Tietotekniikan perusteet, kappaleenkäsittelylaitteet, anturitekniikka		
Sisältö:	Ohjauksen perusteet Kytkeäntäfunktio Ohjelmoitavat logiikat Logiikkojen ohjelmointi Ohjausjärjestelmien hierakkinen rakenne Taajuusmuuttajat		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset, laboraatiot ja tutustumiskäynnit		
Suoritukset:	Tentti (arviointi 1-5) (70 %), läsnäolo ja harjoitustyöt (30 %)		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali, luentomoniste Airila, Mekatroniikka, Otatieto, julkaisu nro 897, ISBN 951-672-239-3 Ohjaustekniikan perusteet, Festo		

(TKAP014) Joustavat valmistusjärjestelmät Flexible Manufacturing Systems

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa hahmottaa automaattisen tuotannon mahdollisuudet erilaisissa tuotantoympäristöissä, ja ymmärtää tuotannon hallintajärjestelmien toiminnan sekä kokonaisuutena että laiteatasolla. Opiskelija osaa yhdistää aiemmin opitut automaatiotekniikan osa-alueet suuremmaksi toimivaksi kokonaisuudeksi, ja pystyy soveltamaan niitä valmistusjärjestelmien suunnittelussa.		

Edeltävä osaaminen: Pneumatiikka Kappaleenkäsittelylaitteet ja robotit Anturitekniikka Ohjausjärjestelmät

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

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyöt

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TKAP019) LabView LabView

Laajuus: 2 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija oppii LabVIEW-ohjelmointikielen perusteet.

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

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Palautettava harjoitustyö

Kirjallisuus: Opintomoniste

(TKAP007) Projektityöt / laboraatiot, Automaatiotekniikka Project/Laboratory Work, Automation Technology

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

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

Edeltävä osaaminen: Kappaleiden käsittelylaitteet, Paineilmatekniikka ja Anturitekniikka

Sisältö: Automaatiotekniikan laboraatiot

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

Suoritukset: Annetun työn tekeminen ja työselostus.

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

(TKAP016) Projektityöt / laboraatiot, Joustavat valmistusjärjestelmät

Project/Laboratory Work, Flexible Manufacturing Systems

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2.- 3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelijat saavat tuntuman joustavien valmistusjärjestelmien käytännön tehtäviin ja oppivat soveltamaan niissä teoretietoa.		
Sisältö:	Joustavien valmistusjärjestelmien opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tutkimus- ja suunnittelutehtäviä.		
Toteutus:	Yrityksissä ja oppilaitoksissa suoritettavat projektityöt/laboraatiot sekä niihin liittyen tarvittava teorialuki.		
Suoritukset:	Annetun työn tekeminen ja dokumentointi.		
Kirjallisuus:	Opiskelija etsii itse projektityön/laboraation aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.		

VAIHTOEHTOISET AMMATTIOPINNOT
OPTIONAL PROFESSIONAL STUDIES

Opiskelija voi valita vaihtoehtoisiksi ammattiopinnoikseen kaksi seuraavista kokonaisuuksista: Koneensuunnittelu, Kunnossapito, Numeerisesti ohjattu tuotanto, Tuotannon johtaminen, Virtuaalituotanto, Kaivannaistekniikka. Projektitöitä opiskelija valitsee yhteensä 6 op joko yhdestä tai kahdesta aihealueesta (2x3 op tai 6 op).

(TKVK0Z) KONEENSUUNNITTELU 15 op
MECHANICAL PLANNING**(TKVK001) Koneensuunnitteluoppi**
The Principles of Mechanical Planning

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää järjestelmällisen koneensuunnittelun metodeja sekä taloudellisten näkökohtien merkityksen koneensuunnittelussa		
Sisältö:	Järjestelmällinen koneensuunnittelu Tuotteen suunnittelu joustavaa ja taloudellista tuotantoa silmällä pitäen Modulaarisen tuetekonseptin suunnittelu Luotettavuuden ja turvallisuuden huomioon ottaminen		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti		
Kirjallisuus:	Airila M., et al, Koneenosien suunnittelu Pahl., Koneensuunnittelu		

(TKVK002) Värähtelymekaniikka
Vibration Mechanics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää värähtelyilmiöitä. Opiskelija osaa analysoida värähtelyn suuruutta, osaa suunnittelumenetelmiä värähtelyjen hallitsemiseksi sekä osaa mitata värähtelyjä		
Sisältö:	Värähtelevän systeemin osat Yhden vapausasteen ominaisvärähtely Yhden vapausasteen harmoninen pakkovärähtely Yhden vapausasteen yleinen pakotettu liike. Tutustuminen koneiden värähtelyyn käytännössä itseopiskeluohjelman (iLearnVibration) avulla.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitustehtävät		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan luentojen alussa		

(TKVK003) Elementtimenetelmät
Finite Element Method (FEM)

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija perehtyy elementtimenetelmän perusteisiin ja fem-laskentaan sovellusohjelmien avulla.		
Edeltävä osaaminen:	Lujuusoppi.		
Sisältö:	Elementtimenetelmän perusteet. Fem-laskennan vaiheet.Harjoitukset.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Harjoitustyöt.		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali.		

(TKVK004) Tuotekehitys
Product Development

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija perehtyy tuotekehityksen asemaan teollisessa toiminnassa ja tuntee tuotekehitysprojektin eri vaiheet.		
Sisältö:	Asiakastarpeen tunnistaminen. Luovan työn tekniikoiden soveltaminen tuotekehityksessä. Tuotteen spesifiointi, luonnostelu, dokumentointi ja viimeistely.		
Toteutus:	Luennot,harjoitukset, projektityö.		
Suoritukset:	Tentti ja projektityö		
Kirjallisuus:	Välimaa, et al, Tuotekehitys. Asiakastarpeesta tuotteeksi.		

(TKVK005) Koneensuunnittelun projektityöt
Mechanical Planning Project Work

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

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

Edeltävä osaaminen: Tuotekehitys

Sisältö: Käytännönläheisiä tutkimus-, kehittämis- ja suunnittelutehtäviä

Toteutus: Projektiyhteistyö yritysten kanssa

Suoritukset: 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. vsk

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

Edeltävä osaaminen: NC-tekniikan perusteet

Sisältö: NC-kappaleiden suunnittelu
NC-kappaleiden kiinnittäminen
NC-kappaleiden vaiheistus
Uudet NC-koneet
Ryhmäteknologia

Toteutus: Luennot, harjoitukset

Suoritukset: Tentti (arviointi 0-5) 50 % sekä harjoitustyöt (arviointi 0-5) 50 %

Kirjallisuus: Pikkarainen, E., NC-tekniikan perusteet
Muu alan kirjallisuus

(TKVN002) Tietokoneavusteinen NC-ohjelmointi Computer-Aided NC Programmimg

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

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

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

Sisältö: Tietokoneavusteisen NC -ohjelmoinnin työnkulku
Siirretyn CAD -geometrian käsittely
3D -työstöratojen luominen
Sorvauksen työstöratojen luominen
Työstöratojen simulointi ja viimeistely

Postprosessorien räätälöinti
 Tuotettujen NC -ohjelmien testaus ja
 NC -koneistus

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti (50 %, arviointi 1-5), harjoitustyöt ja läsnäolo 40 % sekä tutustumiskäynnit 10 %

Kirjallisuus: Pikkarainen, E., Tietokoneavusteinen NC -ohjelmointi
 Opettajan osoittama materiaali

(TKVN003) Integroitu tuotantojärjestelmä The Integrated Production System

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

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

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

Sisältö: CAM ja CIM
 CIM käytännössä
 Robottien ohjelmointi ja käyttö

Toteutus: Luennot, tutustumiskäynnit sekä tiimityöskentely

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

Kirjallisuus: Pikkarainen, E., Integroitu tuotantolaitos
 Opettajan osoittama materiaali

(TKVN004) Ohutlevykappaleiden tuotanto Sheet Metal Piece Production

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

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

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

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

Toteutus: Luennot, tutustumiskäynnit ja harjoitukset

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

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali
 Opintomoniste

(TKVN005) NC-tuotannon projektityöt

NC Production Project Work

Laaajuus:	3 op	Ajoitus:	3. tai 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa käytännön tuntumaa numeerisesti ohjattujen työstökoneiden käytöstä sekä tutustuu siinä vastaantuleviin ongelmiin ja harjaantuu soveltamaan aiemmin oppimaansa teorialtietoa.		
Edeltävä osaaminen:	3D -mallinnus, NC -tekniikan perusteet, Tietokoneavusteinen NC -ohjelmointi ja Integroitu tuotantolaitos		
Sisältö:	Numeerisesti ohjatun tuotannon opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tutkimus- ja/tai valmistustehtäviä.		
Toteutus:	Opettajan ohjauksessa yrityksille tai oppilaitokselle tehtävät projektityöt sekä niihin liittyvä tarvittava teorialtietä.		
Suoritukset:	Annetun työn tekeminen sekä sen dokumentointi ja mahdollinen esittely.		
Kirjallisuus:	Opiskelija etsii itse projektityön aiheeseen liittyvän materiaalin eri tietolähteistä.		

(TKVV0Z) VIRTUAALITUOTANTO 15 op

VIRTUAL PRODUCTION

(TKVV001) Tuotannon virtuaalimallinnus

Virtual Modelling of Production

Laaajuus:	6 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija perehtyy tietokonemallinnuksen mahdollisuuksiin tuotantojärjestelmien suunnittelussa sekä oppii työskentelyn perustekniikat käytännön tilanteita varten.		
Sisältö:	Mallinnuksen käsitteet ja periaatteet Virtuaalituotannon osat ja laitteet Työntekijöiden käyttö mallissa Kappaleenkäsittely- ja kuljetinlaitteet Virtuaalimallin kinematiikka Mallin toiminnan analysointi		
Toteutus:	Luennot ja pienryhmätyöskentely		
Suoritukset:	Näyttökoe		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali Quest Tutorials		

(TKVV002) Robotit virtuaalituotannossa

Robots in Manufacturing

Laaajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa tehdä virtuaalimallin ja käyttää sitä robottisovelluksen ohjelmointiin ja simulointiin.		
Sisältö:	Robottien ja työympäristön mallinnus. Perusmallien käyttö		

Ohjelmointi.
Järjestelmän simulointi
Liittäminen tuotantojärjestelmään

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Harjoitustyöt

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TKVV003) ProEngineer/Inventor
ProEngineer/Inventor

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

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

Edeltävä osaaminen: 3D -mallinnus

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

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Näyttökoe ja harjoitustyöt

Kirjallisuus: Opetusmoniste

(TKVV004) Virtuaalituotannon projektityöt
Virtual Production Project Work

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

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

Sisältö: Projektityön hankkiminen
Järjestelmän mallintaminen
Mallin analysointi
Kehityssuunnitelman teko

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

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

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

(TKVP0Z) KUNNOSSAPITO 15 op

MAINTENANCE

(TKVP001) Tuotantojärjestelmien kunnossapito

Maintenance of Production Systems

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

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

Edeltävä osaaminen: Kunnossapidon perusteet

Sisältö: Tuotantolaitoksen kunnossapitotoiminnot
 Korroosionesto, yleinen korrosio
 Pintakäsittelyt
 Voitelu
 Pyörivät laitteet
 Värähtelymittaukset
 Korrosio elektroniikassa
 ESD
 Luotettavuuskeskeinen kunnossapito (RCM)

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyö

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TKVP002) Energiatekniikka

Energy Technology

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tutustuu lämpötekniikan perusteisiin, energialähteisiin, energian tuotantoon ja hyväksikäyttöön sekä energian säästöön.

Edeltävä osaaminen: Kunnossapidon perusteet

Sisältö: Lämmönsiirto. Energiavarat. Energian tuottaminen. Energian järkevä käyttö.

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentit ja harjoitustyöt

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TKVP003) Teollisuusputkistot

Industrial Pipelines

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tutustuu putkistosuunnittelun perusteisiin, osaa valita ja mitoittaa putkistossa tarvittavia komponentteja sekä ymmärtää putkistojärjestelmiin liittyvät viranomaismenettelyt.

Edeltävä osaaminen: Kunnossapidon perusteet.

Sisältö:	Putkikaaviot ja -piirustukset. Virtaustekniikan perusteet. Pumput ja putkiston varusteet. Putkistojen esivalmistus ja asennus. Tarkastukset ja viranomaismääräykset.
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Tentit ja harjotustyöt
Kirjallisuus:	Kesti, M., Teollisuusputkistot Opettajan osoittama materiaali

(TKVP004) Tekninen diagnostiikka Technical Diagnostics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija perehtyy vikojen ja kunnonvalvonnan diagnostiikkaan.		
Edeltävä osaaminen:	Kunnossapidon perusteet		
Sisältö:	Kunnonvalvonnan tekniset menetelmät. Vikojen syntyminen. Käytännön mittauksia ja laboraatioita.		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset ja laboratoriotyöt		
Suoritukset:	Tentti ja harjoitukset		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali		

(TKVP005) Kunnossapidon projektityöt Maintenance Project Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu kunnossapidon käytännön tehtäviin ja oppivat soveltamaan niissä teoretietoa		
Edeltävä osaaminen:	Kunnossapidon perusteet		
Sisältö:	Käytännönläheisiä tutkimus-, kehittämis ja suunnittelutehtäviä		
Toteutus:	Projektiyhteistyö yritysten tai muiden yhteistyökumppanien kanssa		
Suoritukset:	Projektityön tekeminen, raportointi ja mahdollinen seminaari		
Kirjallisuus:	Projektityön aihealueeseen kuuluva lähdeaineisto		

(TKVJ0Z) TUOTANNON JOHTAMINEN 15 op PRODUCTION LEADERSHIP

(TKVJ001) Yrityksen toiminta ja johtaminen Company Operations and Leadership

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

Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää yrityksen toimintaan ja tuotteisiin liittyvän strategian sekä tuotantoprosessien vaiheet.
Sisältö:	Yrityksen toimintaympäristö ja sen muutokset Tuotteen elinkaari ja kustannusrakenne Ideasta tuotteeksi (tekniikat ja analyysit) Tuotantomuodot ja tietojärjestelmät Testaus ja laatu Patentointi ja rahoitus Toimittajat ja alihankinta
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyö
Kirjallisuus:	Karjalainen, E., Quality Function Deployment Opettajan osoittama materiaali

(TKVJ002) Toiminnanohjauksen menetelmät Operation Supervision Methods

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu eri toiminnanohjausmenetelmiin ja niiden ominaispiirteisiin sekä oppii hyödyntämään niiden periaatteita erilaisissa käytännön tilanteissa ja ympäristöissä. Opiskelija hahmottaa eri menetelmien ja käytänteiden mahdollisuudet johtamisen ja taloudellisuuden näkökulmasta.		
Sisältö:	Perusmenetelmät Toiminnanohjaus ja organisaatio Liiketoimintaverkot ja ulkoistaminen Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta Toiminnanohjausjärjestelmä käytännössä		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti, harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Karjalainen, J. et al, Kehittyvä toiminanohjaus Möller, K. et al, Tulevaisuutena liiketoimintaverkot Karjalainen, J. et al, Tuotannollinen ulkoistaminen Vilpola, I. et al, Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta C-CEI-menetelmän avulla		

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

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija oppii ymmärtämään tuotantotoiminnan prosesseina sekä omaksuu prosessiajattelun ja prosessijohtamisen periaatteet. Hän harjaantuu myös prosessien mallintamiseen käytännön tilanteita varten. Opiskelija hahmottaa tuotantoprosesseihin liittyvän logistisen ketjun ja oppii sen hallintaan liittyviä ohjaus- ja tehostamismahdollisuuksia.		
Sisältö:	Prosessijohtaminen Prosessien mallintaminen Teollisen tuotannon logistiikka		

Logistiikan ohjaus
Logistiikan tehokkuus ja teknologiat
Logistiikkatoimintojen organisointi

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentit, harjoitukset

Kirjallisuus: Karrus, K., Logistiikka
Opettajan osoittama materiaali

(TKVJ004) Tuotteistaminen ja tuotannollistaminen Commodification and Production

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää tuotteistamisen ja tuotannollistamisen merkityksen menestyvässä liiketoiminnassa sekä perehtyy aiheeseen harjoitusten ja esimerkkien avulla.

Sisältö: Asiakkaan tarpeiden tunnistaminen. Tuotteen kehittäminen. Tuotteen elinkaari. Tuotannon järjestäminen ja tuotteen saattaminen asiakkaan ulottuville. Valmistus- ja asennusmyönteinen suunnittelu.

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja harjoitukset

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TKVJ005) Tuotannon johtamisen projektityöt Production Leadership Project Work

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

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

Sisältö: Tuotannon johtamisen opintoihin liittyvistä aiheista käytännönläheisiä tutkimus- ja/tai suunnittelutehtäviä.

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

Suoritukset: Sovitun työn tekeminen sekä sen dokumentointi ja esittely.

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

(TKVA0Z) KAIVANNAISTEKNIikka 15 op EXTRACTIVE TECHNOLOGY

(TKVA001) Kaivannaisteollisuus Extractive Industry

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa perustiedot kaivannaisteollisuuden lainsäädännöstä ja lupamenettelyistä. Opiskelija tutustuu louhintamenetelmiin sekä louhinnan ja malminkuljetuksen laitteistoihin. Opiskelija perehtyy kaivannaisteollisuuden ympäristökysymysten erityispiirteisiin ja niiden ratkaisuihin sekä lainsäädäntöön ja lupakäytänteisiin.		
Sisältö:	Kaivostoiminta Suomessa Valtaus- ja YVA-menettely Louhinta ja malmin käsittely Maanalaisen toiminnan erityispiirteet Ympäristöteknologia Ympäristönsuojelu ja lainsäädäntö		
Toteutus:	Luennot, harjoitustyöt		
Suoritukset:	Tentti, harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali		

(TKVA002) Geologian perusteet
Introduction to Geology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija perehtyy geologian peruskäsitteisiin ja oppii perustiedot tärkeimmistä mineraaleista sekä saa perusnäkömyksen minerologisista raaka-aineista.		
Edeltävä osaaminen:	Kemian peruskurssi		
Sisältö:	Geologiset perusprosessit Suomen geologia Kivilajit ja mineraalit Malmin etsintä Malmiesiintymien hyödynnettävyys Kaivostoimintaa edeltävät selvitykset		
Toteutus:	Luennot, harjoitustyöt		
Suoritukset:	Tentti, harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Luentomoniste Opettajan osoittama muu materiaali		

(TKVA003) Partikkelitekniikka
Particle Technology

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija perehtyy mineraalitekniikan perusteisiin, rakeisen materiaalin ominaisuuksiin, partikkelitekniikan yksikköprosesseihin sekä prosesseissa käytettäviin laitteistoihin.		
Edeltävä osaaminen:	Geologian perusteet		
Sisältö:	Murskaus, jauhatus ja luokitus Murskaus-jauhatus -piirien toteutus		

Hienonnustekniikan laitteet

Toteutus: Luennot, harjoitustyöt ja laboraatiot

Suoritukset: Tentti, harjoitustyöt ja laboraatiot

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TKVA004) Rikastustekniikka

Benefication Technology

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee rikastusmenetelmien perusteet ja rikastuslaitteistojen rakenteet. Opiskelija tutustuu pumppaukseen, pumppuihin ja kiintoaine-neste suspensioiden siirtoon sekä kiintoaineen erotukseen vesi/kaasu -seoksista.

Edeltävä osaaminen: Partikkelitekniikka

Sisältö: Vaahdotus
Ominaispaino- ja magneettinen erotus
Fluidimekaniikka ja fluidien siirto
Kiintoaineen erotus
Pumppaus ja suodatus
Laitteistojen kunnossapito

Toteutus: Luennot, laskuharjoitukset ja laboraatiot

Suoritukset: Tentti, harjoitustyöt ja laboraatiot

Kirjallisuus: Opettajan osoittama materiaali

(TKVA005) Hydrometallurgia

Hydrometallurgical

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

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

Edeltävä osaaminen: Kemian perusteet Partikkelitekniikka Rikastustekniikka

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

Toteutus: Luennot, laskuharjoitukset

Suoritukset: Tentti

Kirjallisuus: Luentomoniste
Opettajan osoittama muu materiaali

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

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

(TRW015) **Build up Your English** Build up Your English

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

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

Edeltävä osaaminen: Lähtötasotesti

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

Toteutus: Kontaktiopetus

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset

Kirjallisuus: Oppikirja ja/tai opetusmoniste

(TRW016) **Bygg Upp Din Svenska** Bygg Upp Din Svenska

Laajuus: 3 op Ajoitus: Ilmoitetaan
myöhemmin

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

Edeltävä osaaminen: Lähtötasotesti

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

Toteutus: Ohjatut harjoitukset

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen (100%), tentti

Kirjallisuus: Opetusmoniste

(TKOO0Z) **OPINNÄYTETYÖ 15 op** THESIS

(TKOO001) Opinnäytetyö

Thesis

Laajuus: 15 op Ajoitus: 4. vsk

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

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

Suoritukset: Työn tekeminen ja raportointi annettujen ohjeiden mukaisesti.

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

Laajuus: 30 op Ajoitus: 4. vsk

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

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

Sisältö: Kestoltaan viiden kuukauden mittainen yhtäjaksoinen harjoittelu työelämässä.

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. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija harjaantuu ammatissa tarvittavaan suulliseen ja kirjalliseen viestintään.		
Sisältö:	Puhe- ja kirjoitusviestinnän perusteet Asiatekstien laadinta Puhetilanteet (valmistautuminen, osallistuminen, analysointi)		
Toteutus:	Itsenäinen työskentely, ryhmätyöt, täydentäviä luentoja		
Suoritukset:	Osallistuminen ryhmätyöskentelyyn, harjoitustehtävät, portfolio ja tentti		
Kirjallisuus:	Kauppinen, A., Nummi, J., Savola, T., Tekniikan viestintä (4., uudistettu painos) Opintomoniste		

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

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Rakennustekniikan opiskelija osaa lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta sekä kirjoittaa teknisiä dokumentteja.		
Edeltävä osaaminen:	Lähtötasotesti ja Build up Your English -kurssi tarvittaessa		
Sisältö:	Tekniikan kieli työvälineenä Tekniikan kielen rakenteelliset erityispiirteet Oman tekniikan alan sanavaraston laajentaminen Lukemistekniikan kehittäminen Dokumentoinnin harjoittelu		
Toteutus:	Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset; kirjallinen tentti		
Kirjallisuus:	Kurssimoniste		

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

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

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

(TRPV005) Svenska för Byggingenjörer
Swedish for Construction Engineers

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

(TRPV006) Tietojenkäsittelyn perusteet
Introduction to Data Processing

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

(TRPB002) Johtamisoppi ja vuorovaikutustaidot
Leadership and Interpersonal Skills

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

(TRPB004) Markkinoinnin projektityö
Marketing Project Work

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

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

(TRPM005) Differentiaali- ja integraalilaskenta Differential and Integral Calculus

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

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

(TRPM006) Todennäköisyys ja tilastot
Probability and Statistics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee todennäköisyyslaskennan peruskäsitteet ja tekniikassa käytettävät yksinkertaiset tilastolliset jakaumat		
Sisältö:	Todennäköisyyslaskentaa Tilastollisia peruskäsitteitä		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely		
Suoritukset:	Ilmoitetaan etenemissuunnitelmassa ja opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Matematiikka IV Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 2		

(TRPF3Z) FYSIKKA 12 op
PHYSICS

Opiskelija saa perustiedot fysiikasta ja oppii erilaisten mittaustekniikoiden alkeita.

(TRPF001) Fysiikka 1
Physics 1

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Koulutusohjelman muissa opintojaksoissa tarvittavan fysikaalisen taustan antaminen.		
Sisältö:	Fysiikan suure- ja yksikköjärjestelmä Mekaniikka		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti		

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

(TRPF002) Fysiikka 2
Physics 2

Laajuus: 5 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: Koulutusohjelman muissa opintojaksoissa tarvittavan fysikaalisen taustan antaminen.

Sisältö: Lämpöoppi
Sähköoppi
Aaltoliike- ja äänioppi

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Välikokeet

Kirjallisuus: Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1 Insinöörifysiikka , Otava
Inkinen, P., Manninen, R., Tuohi, J., Momentti 2 Insinöörifysiikka, Otava

(TRPF003) Fysiikan laboraatiot
Physics, Laboratory Work

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Tutustuttaa opiskelija eräisiin fysiikan ilmiöihin kokeellisesti. Samalla tutustutaan mittaustekniikan alkeisiin ja perehdytään kirjalliseen raportointiin.

Sisältö: Fysiikan opintojaksoissa esiteltyjen ilmiöiden käytännön sovellukset.

Toteutus: Laboratoriossa tehtävät harjoitukset

Suoritukset: Laboratoriotöiden tekeminen ja kirjallinen raportointi (arviointi: 1 - 5)

Kirjallisuus: Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1 Insinöörifysiikka , Otava
Inkinen, P., Manninen, R., Tuohi, J., Momentti 2 Insinöörifysiikka , Otava

(TRPK4Z) KEMIA 3 op
CHEMISTRY

(TRPK001) Kemian perusteet
An Introduction to Chemistry

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1.- 2. vsk

Osaamistavoite: Kerrata lukion kemian oppimäärää ja lisätä ympäristökemian tietoutta. Lisäksi tutustutaan rakennusaineiden kemiallisiin ominaisuuksiin sekä niiden vanhenemis- ja korroosioilmiöihin.

Sisältö: Jaksollinen järjestelmä, mooli ja reaktiot.
Konsentraatio ja pH-käsite. Kemiallinen tasapaino
Sementin kemialliset ominaisuudet
Betonin ja teräksen korroosioilmiöt

Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Tentit
Kirjallisuus:	Arvonen, A., Levonen, H., Ammattikorkeakoulun kemia Oppitunneilla jaettava materiaali

PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT + PROJEKTITYÖT 109 op

COMPULSORY PROFESSIONAL STUDIES AND PROJECT WORK

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

(TRAK0Z) ENGLANNIN KIELI JA VIESTINTÄ 3 op

ENGLISH LANGUAGE AND COMMUNICATION STUDIES

(TRAK002) Intercultural and Business Skills 1

Intercultural and Business Skills 1

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

(TRAK003) Intercultural and Business Skills 2

Intercultural and Business Skills 2

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Rakennustekniikan opiskelija soveltaa kulttuurienvälistä viestintäkompetenssiaan ja syventää valmiuksiaan toimia kansainvälisen ja monikulttuurisen työelämän englanninkielisissä suullisissa ja kirjallisissa vuorovaikutustilanteissa.		
Sisältö:	Yrityksen, tuotannon ja tuotteiden esittely Puhelinkeskustelut Kirjallista viestintää Kokous- ja neuvottelutilanteet		
Toteutus:	Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, suulliset harjoitukset

Kirjallisuus: Kurssimoniste

(TRAL2Z) LAITETEKNIikka 8 op
HOUSING TECHNOLOGY

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

(TRAL005) Automaatiojärjestelmät
Automation Systems

Laajuus: 4 op Ajoitus: 2. vsk

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

Sisältö: Anturitekniikka
Ohjelmoitavat logiikat
Digitaaliset instrumentointijärjestelmät
Pneumaattiset instrumentointijärjestelmät
Kaukokäyttöjärjestelmät

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti

Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa

(TRAL006) Talotekniikka
Housing Engineering

Laajuus: 4 op Ajoitus: 3. vsk

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

Sisältö: LVI- ja sähköjärjestelmät
Automaatiojärjestelmät

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentit

Kirjallisuus: Ilmoitetaan kurssin alussa

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

(TRAO003) Ympäristölainsäädäntö
Environmental Law

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

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

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

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

(TRAH4Z) TALONRAKENNUS 16 op
BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION

(TRAH001) Rakennusmateriaalit
Building Materials

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opintojakson suoritettuaan opiskelija tuntee tärkeimmät rakennusrungon materiaalit sekä tuntee rakennusmateriaalien koostumuksen ja ominaisuudet suunnittelun, rakennustyön ja käytön kannalta. Opiskelija osaa tehdä perusteltuja materiaalityökaluvalintoja rakenteiden suunnittelussa.		
Sisältö:	Harjoitustehtävien avulla harjaannutetaan tiedonhakutaitoja ja tutustutaan rakennusmateriaaleja koskeviin tietolähteisiin. Yleisimmät rakennusrungon ja täydentävien rakennusosien materiaalit		

Rakennusmateriaalien mekaaniset- lämpö- ja kosteustekniset ominaisuudet
Rakennusmateriaalien valmistus

Toteutus: Luennot sekä pienryhmässä ja itsenäisesti tehtävät harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja harjoitustehtävät

Kirjallisuus: Luennoilla jaettu materiaali
Siikanen, U., Rakennusaineoppi
Kaila, P., Talotohtori. Rakentajan pikkujättiläinen.
RT-kortisto soveltuvien osien

(TRAH002) Rakennusfysiikka Construction Physics

Laajuus: 5 op Ajoitus: 2. vsk

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

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

Toteutus: Luennot ja laskuharjoitukset sekä laboratoriotyöt

Suoritukset: Tentti ja hyväksyttävästi suoritettavat harjoitustyöt

Kirjallisuus: Rakentamismääräykset
Björkholtz, D., Lämpö ja kosteus. Rakennusfysiikka
Ympäristöministeriö, Ympäristöoppaat 28, 29 ja 51

(TRAH003) Runkorakenteet Building Frames

Laajuus: 4 op Ajoitus: 1. vsk

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

Edeltävä osaaminen: 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

Toteutus: Luennot ja harjoitukset sekä työmaakäynnit

Suoritukset: Tentti ja harjoitustehtävät

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

(TRAH004) Rakennuspiirustus
Construction Drawing

Laajuus: 4 op Ajoitus: 1. vsk

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

Sisältö: AutoCAD 2008 / 2010 ja ARK 11 ohjelmistojen käyttö piirustusten laadinnassa. Harjoitustyönä laaditaan omakotitalon rakennuslupapiirustukset.

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Läsnäolot sekä hyväksytty harjoitustyö

Kirjallisuus: Luentomoniste.
Illikainen, K., AutoCAD

(TRAR6Z) RAKENTAMISTALOUS 10 op
CONSTRUCTION ECONOMICS

(TRAR001) Rakennuttaminen
Building and Construction

Laajuus: 4 op Ajoitus: 2. vsk

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

Sisältö: Projektitoiminta
Rakennuttamisen vaiheet
Hankkeen läpivienti rakennuttajan näkökulmasta
Urakkamuodot
Sopimustekniikka

Toteutus: Luennot, harjoitukset ja pienryhmätyöskentelyt

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyöt

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

(TRAR002) Rakennuskohteen kustannushallinta ja laatutekniikka
Cost and Quality Management

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

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

Edeltävä osaaminen: Rakennuttamisen perusteiden tuntemus.

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

(TRAR004) Rakentamistalouden projektityö
Building and Construction Economics, Project

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa laatia elinkaarikustannukset ja rakentamisen laadun huomioon ottavan rakennusprojektin määrälaskelman. Opiskelija osaa huomioida taloudellisen ja ekologisen ajattelutavan rakennusmateriaalivalinnoissa.		

Edeltävä osaaminen: Rakennuskohteen kustannushallinta ja laatutekniikka.

Sisältö:	Todellisen rakennusprojektin määrälaskenta.
Toteutus:	Ohjattu kustannuslaskennan projektityö.
Suoritukset:	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. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee tavanomaisimmat rakennustyössä käytettävät koneet ja laitteet. Opiskelija osaa koneiden turvallisen ja tehokkaan käytön sekä pystyy ennakoimaan vaaratilanteita. Opiskelija oppii tiedostamaan koneisiin ja laitteisiin liittyvät tarkastukset ja viranomaismääräykset. Opiskelijalle muodostuu näkemys rakennuskone/laitetyypin vaikutuksesta kokonaistaloudelliseen, laadukkaaseen ja työturvalliseen rakentamiseen.		
Sisältö:	Keskeisimmät rakennuskoneet ja kalustotyyppit sekä niiden oikea käyttö ja huolto. Turvallisuustekijöiden ja tarkastusten huomioiminen rakennuskoneiden käytössä. Koneiden ja laitteiden vaikutus kustannustehokkuuteen ja laatuun. Koneiden ja laitteiden hankintaan ja käyttöönottoon liittyvät tarkastukset ja määräykset. Työnjohdon vastuut koneitten ja laitteiden käytössä.		

Toteutus:	Luennot. Ryhmätyöt. Esimerkkitapausten arviointi ja analysointi.
Suoritukset:	Tentti. Harjoitustyöt.
Kirjallisuus:	Opintomoniste.

(TRAT009) Työturvallisuus rakentamisessa ja kiinteistönhoidossa

Occupational Safety in Construction and Facility Management

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää työturvallisuuden merkityksen kiinteistöpidossa ja rakennustuotannossa. Opiskelija hallitsee rakennustyömaan työturvallisuustarkastukset ja turvallisuuteen liittyvät ilmoitukset sekä viranomaismääräykset. Opiskelija tiedostaa työnjohdon vastuut ja merkityksen työturvallisen rakentamisen ja kiinteistöhuollon edistämisessä.		
Sisältö:	Työturvallisuuden huomioiminen kiinteistöhoitotöissä 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.		
Toteutus:	Luennot, ryhmätyöt ja harjoitukset.		
Suoritukset:	Tentti ja ensiapu I-kurssin hyväksytty suoritus.		
Kirjallisuus:	Hietavirta Jukka, Niskanen Toivo, Patrikainen Harri, Päivärinta Keijo, Rakennustöiden turvallisuusmääräykset selityksineen. Multiprint Oy. Helsinki 2009.		

(TRAT005) Rakennustyömaan valvojan ja vastaavan mestarin tehtävät

Building Site Management and Inspection Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija oppii tietämään mitkä tehtävät rakennusprojektissa kuuluvat 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.		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset.		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen harjoituksiin ja tentti.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.		

(TRAT006) Projektihallinnan perusteet

Introduction to Project Management

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

(TRAE6Z) RAKENNETEKNIikka 19 op

STRUCTURAL TECHNOLOGY

Opiskelija ymmärtää kantavien rakenneosien toimintaperiaatteet.

(TRAE001) Statiikka

Statics

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

(TRAE002) Lujuusoppi

Strength of Materials

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

Nurjahdus-, kiepahdus- ja lommahdus -käsitteet

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti

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

(TRAE003) Teräs- ja puurakenteet Steel and Wooden Structures

Laajuus: 4 op Ajoitus: 2. vsk

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

Edeltävä osaaminen: Statiikka, lujuusoppi

Sisältö: Tavanomaiset teräs- ja puutuotteet sekä niiden käyttökohteet
Viranomaismääräykset
Palkki- ja pilarirakenteiden mitoitus
Teräs- ja puurakenteiden liitokset

Toteutus: Luennot ja laskuharjoitukset

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyöt

Kirjallisuus: RIL 201-1999, Rakenteiden kuormat, Euronormi
Eurocode 1: Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat.
Eurocode 3: Teräsrakenteiden mitoitus
Eurocode 5: Puurakenteiden mitoitus

(TRAE007) Betonirakenteet Concrete Structures

Laajuus: 3 op Ajoitus: 2. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija saa perustiedot teräsbetonirakenteiden ominaisuuksista sekä hallitsee tavanomaisten teräsbetonirakenteiden mitoituksen.

Edeltävä osaaminen: Statiikka, lujuusoppi

Sisältö: Teräsbetonirakenteiden suunnittelun ja mitoituksen perusteet.
Teräsbetonisten palkki- ja laattarakenteiden mitoitus.
Teräsbetonisten pilari- ja seinärakenteiden mitoitus.

Toteutus: Luennot ja laskuharjoitukset.

Suoritukset: Tentti ja harjoitustehtävät.

Kirjallisuus: Eurocode 0: Rakenteiden suunnittelun perusteet.
Eurocode 1: Rakenteiden kuormitukset.
Eurocode 2: Betonirakenteiden suunnittelu.

(TRAE006) Betonilaboraatiot Concrete Structures, Laboratory Work

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa perustiedot betonitekniikasta, betonitöistä ja betonirakenteiden valmistuksesta sekä betonissa käytettävistä osa-aineista, betonimassasta ja kovettuneesta betonista sekä niiden ominaisuuksiin vaikuttavista tekijöistä. Opiskelija oppii suhteittamaan betonin, valitsemaan osa-aineet betonin valmistukseen, valmistamaan betonimassan ja tekemään sille tarvittavat massakokeet sekä koestamaan betonin.		
Sisältö:	Kurssi koostuu laboratorioharjoituksista, laskuharjoituksista sekä luennoista. Kurssin laboratorioharjoitukset koostuvat käytännön harjoituksista sekä laboratoriotyöselostuksista. Laboratoriossa tehdään runkoainekokeet, valut ja siihen liittyvät laadunvalvontakokeet sekä koekappaleiden koestukset. Lisäksi tutkitaan raudoitetun betonirakenteen toimintaa suorittamalla palkin koekuormitus.		
Toteutus:	Luennot ja laboratorioharjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja pakolliset laboratoriotyöt		
Kirjallisuus:	Moniste: Laboratoriotyöohje BY 201, Betonitekniikan oppikirja 2004		

(TRAE005) Perustusrakenteet

Foundations

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

(TRAM9Z) KORJAUSRAKENTAMINEN 24 op

RENOVATION TECHNOLOGY

(TRAM009) Home- ja kosteusvauriot

Mould and Damp Damages

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa perustiedot rakennusten mikrobiologisista vauriomekanismeista ja niiden huomioimisesta rakentamisen ja suunnittelun yhteydessä. Opiskelija oppii ymmärtämään kosteusvauriokorjauksissa huomioitavat vastuukysymykset.		
Sisältö:	Mikrobien ominaisuudet, mikrobilajit ja niiden esiintyminen. Rakennusten kosteus-, home- ja laho-ongelmat. Lämpö- ja kosteufysikaalisten ilmiöiden vaikutukset kosteusvaurion syntyyn. Kosteusvauriomikrobit ja terveys. Kosteusvaurioiden tutkiminen ja raportointi. Mirobivaurioiden ehkäisy suunnittelu- ja rakennusvaiheessa.		
Toteutus:	Luennot, esimerkkitapausten käsittely, av-opetus ja pienryhmäharjoitukset		
Suoritukset:	Tentti ja hyväksyttävästi suoritettut harjoitukset		
Kirjallisuus:	Opintomoniste		

(TRAM002) Korjausrakentamisen perusteet

Renovation Technology, Basics

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

(TRAM004) Kuntoarviot ja -tutkimukset

Condition Surveys and Inspections

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija pystyy itsenäisesti kartoittamaan kiinteistön rakenteelliset puutteet käytettävissä olevilla tutkimusvälineillä ja -menetelmillä sekä osaa laatia asuinkiinteistön kuntoarvion ja betonijulkisivujen kuntotutkimuksen.		

Sisältö:	Asuinkiinteistön kuntoarvio Kiinteistön perustason energiatalouden selvitys Kuntotarkastus asuntokauppaa varten Betonijulkisivun kuntotutkimuksen suorittaminen
Toteutus:	Projektityöhön ohjaavat luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Tentti
Kirjallisuus:	KH-kortisto soveltuvien osien BY 42, Betonijulkisivun kuntotutkimus 2002

(TRAM007) Kuntotutkimuksen projektityö

Condition Surveying Project Work

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Oppia soveltamaan korjausrakentamisen opintokokonaisuuden muissa opintojaksoissa esitettyjä asioita käytäntöön.		

Edeltävä osaaminen: Kuntoarviot ja -tutkimukset.

Sisältö:	Opintojakson aikana laaditaan todelliseen kohteeseen kiinteistön kuntoarvio tai/ja kiinteistön kuntotutkimus.
Toteutus:	Itsenäinen työskentely pienryhmissä.
Suoritukset:	Kuntoarvio- tai kuntotutkimusraportin laadinta hyväksytysti
Kirjallisuus:	KH-kortisto soveltuvien osien. Kuntoarviot ja -tutkimus-opintojakson luentomonisteet.

(TRAM005) Korjausrakentamisen suunnittelu

Renovation Planning

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa opintojensa jälkeen tuottaa vaihtoehtoisia korjaussuunnitelmia ja materiaali valintoja raskaan julkisivun korjauksissa. Opiskelija tuntee erillaisia julkisivun korjausmenetelmiä ja osaa laatia kuntoarvioon perustuvia korjaussuunnitelmia sekä rakennuttamisasiakirjoja.		

Edeltävä osaaminen: Korjausrakentamisen perusteet Kuntoarviot ja -tutkimukset

Sisältö:	Betonijulkisivujen korjausmenetelmät ja korjaussuunnittelu Elinkaarilaskelmat Korjaustyön energialaskelmat Korjaustyöselitys
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt
Kirjallisuus:	Vakavastivaurioituneen betonijulkisivun korjauksen talous Luentomonisteet Rt kortisto

(TRAM008) Korjausrakentamisen suunnittelun projektityö

Planning Renovation Building Project Work

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa laatia rakennusteknisen korjausrakentamisen suunnitelman ja huomioida LVISA - suunnittelun vaikutuksen rakennustekniseen suunnitteluun.		
Edeltävä osaaminen:	Korjausrakentamisen perusteet ja korjausrakentamisen suunnittelu. Home- ja kosteusvauriot. Kuntoarviot ja tutkimukset.		
Sisältö:	Rakennustekninen korjaussuunnitelma todelliseen rakennuskohteeseen joka sisältää kustannusarvion ja elinkaarilaskelmiin perustuvan investoinnin kannattavuuslaskelman.		
Toteutus:	Ohjattu projektityö.		
Suoritukset:	Hyväksytysti suoritettu korjausrakennussuunnitelma.		

(TRAN9Z) KIINTEISTÖN YLLÄPITO 11 op
FACILITIES MAINTENANCE

Opiskelija oppii ajattelemaan kiinteistön kunnossapitoa kiinteistön elinkaaren mittaisena suunnitelmallisena prosessina.

(TRAN006) Kiinteistön ylläpito

Facility Upkeep

Laajuus:	5 op	Ajoitus:	1. ja 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa yleiskuvan kiinteistönpidon asemasta ja merkityksestä yhteiskunnassa ja kansantaloudessa. Hän ymmärtää teknisen ja taloudellisen pitkän tähtäimen kunnossapitosuunnittelun merkityksen kiinteistön arvon ja ylläpitokustannusten kannalta. Opiskelija perehtyy rakennuksiin myös investointikohteena.		
Sisältö:	Kiinteistönpidon perusteet kiinteistökannan jakauma kiinteistönpidon osapuolet ja tehtävät rakennuksen elinkaaren aikana kestävä kehitys kiinteistöalalla Kiinteistöliiketoiminnan perusteet kiinteistön arvonmääritys, kiinteistötarpeen ennustaminen markkinahinnan selvittäminen ja hinnankehityksen arviointi kiinteistön käyttötarkoituksen muuttamisen edellytykset vaihtoehtojen kartoittaminen ja vertailu, kiinteistöjalostus Kiinteistön ylläpidon perusteet jatkuva kunnonseuranta		
Toteutus:	Luennot, harjoitteet.		
Suoritukset:	Tentit, harjoitustyöt		
Kirjallisuus:	Isännöitsijän käsikirja Kurtelius J., Kestävä kehitys kiinteistöalalla - ekologiaa isännöitsijöille ja rakennuttajille Opintomonisteet		

(TRAN005) Kiinteistön ylläpidon projektityö

Facility Upkeep, Project

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Perehtyä kunnossapidon pitkän tähtäimen suunnittelun käytännön toteutukseen.		
Sisältö:	Laaditaan tekninen ja taloudellinen PTS (pitkän tähtäimen suunnitelma) todelliseen kohteeseen pienryhmän toteuttamana projektityönä		
Toteutus:	Pienryhmissä ohjatusti tehty projektityö		
Suoritukset:	Projektityön laadinta		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan projektityön alussa		

VAIHTOEHTOISET AMMATTIOPINNOT 12 op **OPTIONAL PROFESSIONAL STUDIES**

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

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

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

(TRVI005) Rakennusautomaatio **Construction Automation**

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. tai 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tutustuu talotekniikan automaatiosovelluksiin.		
Edeltävä osaaminen:	Automaatiojärjestelmät, Talotekniikka		
Sisältö:	Lämpötilan, virtauksien ja paineiden mittaust, säätö ja raportointi Kulutusmäärien mittaukset Murto-, palo- ja LVIS -hälytykset ja ohjaukset		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentit		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		

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

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. tai 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää kiinteistön laitteisiin liittyvän tiedonhankinnan merkityksen		
Edeltävä osaaminen:	Automaatiojärjestelmät, Talotekniikka		
Sisältö:	Kulutustietorekisterit		

Konekortistot
 Liittymissopimukset
 Tietojärjestelmien ja kiinteistöautomaation välinen yhteys

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentit

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TRVI003) Asunto-oy:n laskentatoimi

Accounting in a Housing Company

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

Osaamistavoite: Opiskelija osaa kirjanpidon periaatteet ja menetelmät sekä asunto-osakeyhtiön sisäisen ja ulkoisen laskentatoimen tehtävät.

Sisältö: Kahdenkertainen kirjanpito
 Talousarvio
 Juokseva kirjanpito
 Tilinpäätös ja jälkilaskelmat
 Verotus

Toteutus: Luento-/verkkokurssi

Suoritukset: Verkkoharjoitukset

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TRVI004) Kiinteistöyhteisön talous ja hallinto

Economy and Administration in Real Estate Communities

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

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

Sisältö: Velkasuhde
 Vakuudet
 Taloussuunnitelu
 Henkilöstöhallinto
 Vastuu ja vahingonkorvaus

Toteutus: Luento-/verkkokurssi

Suoritukset: Verkkoharjoitukset

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

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

Opiskelija perehtyy rakennustyömaan tuotantotekniikkaan ja tuotannon ohjausmenetelmiin.

(TRVT001) Tuotannon suunnittelun ja ohjauksen perusteet

Production Planning and Control

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. tai 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa perustiedot rakennushankkeen toteutusvaiheen tuotannosuunnittelusta ja tuotannon ohjausmenetelmistä.		
Sisältö:	Työn ajallinen ohjaus Aikataulut (muodot ja tasot) Aikataulujen, työsuoritusten ja urakkarajojen yhteensovittaminen Töiden tahdistus ja rytmitys Aikatauluvalvonta ja ohjaus Viranomaisohjaus rakennustuotannossa. Tuotannon tietolähteet		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti tai laajahko harjoitustyö		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		

(TRVT002) Rakennustyömaan hankinnat ja logistiikka

Procurement and Logistics of a Building Site

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. tai 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee hankintatoimen perusteet ja logistiikan merkityksen materiaali- ja tietovirtojen hallinnassa.		
Sisältö:	Hankintatoimen merkitys ja käytännöt Hankintaperiaatteet ja hankintasuunnitelmat Hankinta- ja urakkasopimusten ehdot ja niiden keskeiset tavoitteet Reklamaatiot Työmaalogistiikan suunnittelu		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti tai laajahko harjoitustyö.		
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		

(TRVT003) Työmaatekniikka

Site Technology

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

Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt.
Kirjallisuus:	Betonitekniikan oppikirja by 201 Luennoilla jaettu materiaali RT kortisto

(TRVT004) Mittaustekniikka
Measurement Technology

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

(TRVP0Z) PUURAKENTAMINEN 12 op
TIMBER CONSTRUCTION

Opiskelija syventää puuteknologian tietämystään ja käytännön valmiuksiaan työelämää varten

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

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

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

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

Osaamistavoite:	Opiskelija tiedostaa markkinoinnin taloudellisen merkityksen kotimaisilla ja ulkomaisilla markkinoilla sekä oman toimintansa merkityksen yrityksen markkinoinnissa.
Sisältö:	Markkinoinnin suunnittelu. Markkinointityön käytäntö. Markkinointiin liittyvät lait ja asetukset. Vientikauppaan liittyvä riskianalysointi. Kansainvälinen verkostoutuminen.
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset.
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyöt
Kirjallisuus:	Ilmoitetaan opintojakson alussa.

(TRVP007) Puurakentamista säätelevät määräykset
Wood Construction Regulations

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

(TRVP008) Puurakentamisen työmaatekniikka
Wood Construction Site Technology

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

(TRVV0Z) VAIHTOEHTOINEN PROJEKTITYÖ 6 op
AN OPTIONAL PROJECT

Opiskelija syventää rakennus- ja kiinteistöalaaan liittyviä käytännön valmiuksiaan.

(TRVV001) Vaihtoehtoinen projektityö

An Optional Project

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	3.- 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija syventää rakennustekniikkaan ja kiinteistönpitoon liittyviä käytännön valmiuksiaan.		
Sisältö:	Opiskelija perehtyy projektityössä johonkin vaihtoehtoisten opintojen piiristä tai muulta aihealueelta valittuun todellisessa kohteessa olevan ongelmaan ja laatii suunnitelman, miten ongelma voidaan ratkaista.		
Toteutus:	Itsenäisesti tehtävä, opettajan ohjaama työ		
Suoritukset:	Ryhmässä tai yksin tehtävä työ		

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

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

(TRW015) Build up Your English Build up Your English

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija kehittää ja vahvistaa aiemmissa opinnoissa hankkimaansa englannin kielen suullista ja kirjallista taitoa siten, että hän selviytyy ammattikorkeakoulussa ammattialansa pakollisista englannin kielen opinnoista. Tavoitteena on myös kehittää kieltenopiskelun opiskeluvalmiuksia.		
Edeltävä osaaminen:	Lähtötasotesti		
Sisältö:	Kielen perusrakenteet ja sanasto Suullisen ja kirjallisen kielitaidon sekä puheen ja tekstin ymmärtämisen aktivointi.		
Toteutus:	Kontaktiopetus		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset		
Kirjallisuus:	Oppikirja ja/tai opetusmoniste		

(TRW016) Bygg Upp Din Svenska Bygg Upp Din Svenska

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	Ilmoitetaan myöhemmin
Osaamistavoite:	Opiskelija kehittää ja vahvistaa aiemmissa opinnoissa hankkimaansa ruotsin kielen taitoa siten, että hän selviytyy ammattikorkeakoulussa alansa pakollisista ruotsin opinnoista. Tavoitteena on myös kehittää kieltenopiskelun opiskeluvalmiuksia.		
Edeltävä osaaminen:	Lähtötasotesti		
Sisältö:	Kielen perusrakenteet ja sanasto		

Suullisen ja kirjallisen kielitaidon sekä puheen ja tekstin ymmärtämisen aktivointi

Toteutus: Ohjatut harjoitukset

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen (100%), tentti

Kirjallisuus: Opetusmoniste

(TYW063) Työturvallisuus- ja tulityökorttikoulutus

Safety at Work and Fire Safety Passport Course

Laajuus: 1 op Ajoitus: 2.- 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää työ- ja paloturvallisuuden merkityksen sekä ennaltaehkäisevän varautumisen ko. asioihin rakennus- ja kiinteistönhoitotöissä.

Edeltävä osaaminen: Ei edeltävyyssehtoa. Suosituksena suoritettu opintojakso Työturvallisuus rakentamisessa ja kiinteistönhoidossa.

Sisältö: Rakennusalan työturvallisuuskorttikoulutus.
Tulityökorttikoulutus.

Toteutus: Intensiivikurssi.

Suoritukset: Luennot ja harjoitukset. Tentti.

Kirjallisuus: Jaetaan ilmoittautumisen jälkeen noin kaksi viikkoa ennen intensiivikurssia.

(TROO0Z) OPINNÄYTETYÖ 15 op **THESIS**

(TROO001) Opinnäytetyö

Thesis

Laajuus: 15 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää opiskelijan valmiuksia soveltaa tietojaan ja taitojaan ammattiopintojen ja oman osaamisalansa mukaisissa asiantuntijatehtävissä. Opinnäytetyö tehdään pääsääntöisesti työelämän tarpeisiin ja se tukee opiskelijan kasvamista oman alansa ammattilaiseksi. Opinnäytteet ovat monipuolisia osoituksia tekijöidensä alan mukaisesta osaamisesta.

Sisältö: Aiheen haku yrityselämästä
Tarvittavien dokumenttien tekeminen päättötyöohjeen mukaisesti
Aiheen hyväksyminen
Ohjaajien valinta
Opinnäytetyön tekeminen
Opinnäytetyön esittely
Kypsyysnäyte

Suoritukset: Työn tekeminen, esittely ja kypsyysnäytteen kirjoittaminen.

(TRHH0Z) HARJOITTELU 30 op
PRACTICAL TRAINING

(TRHH001) Harjoittelu
Practical Training

Laajuus: 30 op Ajoitus: 3. vsk/kevät

Osaamistavoite: Tavoitteena on antaa hyvät valmiudet valmistumisen jälkeiseen työllistymiseen ja tehdä työelämän pelisäännöt opiskelijalle tutuksi. Opiskelija tutustuu ohjatusti suuntautumisvaihtoehtonsa mukaisen alan työkokonaisuuksiin, työtapoihin ja laitteisiin sekä ammattiterminologiaan todellisessa työympäristössä.

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

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

TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

Ajoneuvojen tietojärjestelmät

Tässä koulutusohjelmassa suunnitellaan, rakennetaan ja ohjelmoidaan älykästä elektroniikkaa, jota tarvitaan esimerkiksi ajoneuvoissa ja niiden väyläratkaisuisa, 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 kestäväen kehityksen periaatteet
Laitetekninen osaaminen	- tuntee erilaisia ajoneuvojen tietojärjestelmien toiminta- ja kehitysympäristöjä - hallitsee sähkötekniset perusmittaukset - ymmärtää elektroniikan suunnittelu- ja toteutusprosessin - tuntee elektroniikan tärkeimmät komponentit, niiden toiminnan ja peruskytkennät - omaa tietotekniikan perustaidot - osaa käyttää simulointi- ja suunnitteluohjelmistoja
Ohjelmistotekninen osaaminen	- hallitsee ohjelmointitekniikan; ymmärtää ohjelmoinnin logiikan, tuntee tavallisimmat algoritmit, tietorakenteet ja työkalut - osaa tulkita ohjelmakoodia ja hyödyntää ohjelmointia ongelmanratkaisussa - tuntee oliosuunnittelun ja -ohjelmoinnin perusteet - osaa toimia ohjelmistoprojektissa huomioiden yrityksen ja asiakkaan tarpeet - osaa laiteläheisen ohjelmoinnin perusteet - tuntee tietoliikennesovellusten suunnittelun ja ohjelmoinnin perusteet
Tietotekninen suunnittelutaito	- tuntee ajoneuvojen tietojärjestelmien teoreettiseen perustan - osaa etsiä, yhdistellä ja soveltaa alansa viimeisintä teknistä tietämystä hyödyntäen alalle tyypillisiä suunnittelumenetelmiä ja käytänteitä sekä osaa dokumentoida työnsä tulokset - kykenee kurinalaiseen tuotekehitystyöhön sekä itsenäisesti että projektityöryhmän jäsenenä
Mittausjärjestelmäosaaminen	- ymmärtää mittausjärjestelmän yleisen rakenteen - tuntee sähköisten perussuureiden mittausmenetelmät - ymmärtää mittauksen tilastollisen luonteen ja niiden luotettavuuskysymykset - tuntee mittauksiin liittyvät häiriötekijät - tuntee yleisimpien suureiden mittauksissa käytetyt anturit ja osaa toteuttaa niissä tarvittavia elektroniikkaratkaisuja - osaa toteuttaa mittausjärjestelmiä käyttäen hyväksi graafisia ohjelmointiympäristöjä
Signaalinkäsittelyosaaminen	- tuntee signaaleihin liittyvät peruskäsitteet - tuntee signaaleille suoritettavia muunnoksia - osaa signaalin perusmuokkausmenetelmät

	- tuntee signaaleille suoritettavia muunnoksia - osaa soveltaa signaalinkäsittelyä digitaalisten suodattimien toteuttamisessa
Sovelletun elektroniikan osaaminen	- osaa suunnitella, toteuttaa ja testata sekä dokumentoida mikrokontrolleripohjaisia elektroniikkasovelluksia vaativiin olosuhteisiin (ajoneuvo- ja teollisuusympäristö) - tuntee elektroniikkatuotteen piiri-, yksikkö- ja laitetason testaus- ja vikadiagnostiikkamenetelmät ja osaa soveltaa niitä - tuntee ajoneuvo- ja teollisuussovellusten yleisimmät tiedonsiirtoväylät
Tuotekehitysosaaminen (Omatuote-projekti)	- ymmärtää asiakaslähtöisen tuotekehityksen pääperiaatteet - tuntee tuotekehitysprosessin vaiheistuksen ja ymmärtää projektisuunnittelun ja -dokumentoinnin merkityksen projektin edetessä - osaa toimia tuotekehitysprojektissa eri rooleissa ja ymmärtää niiden erilaiset vaatimukset - tuntee sekä tuotteen että tuotekehitysprojektin laadunvarmistusmenetelmät ja pystyy soveltamaan niitä - kykenee pitkäjänteiseen ja suunnitelmalliseen työskentelyyn tuotekehitysprojektissa - hallitsee perusteet tuotekehitykseen liittyvästä lainsäädännöstä ja immateriaalioikeuksista

TIETOTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMAN VUOSITEEMAT

1. vuosi

Tutustuminen

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

2. vuosi

Perehtyminen

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

3. vuosi

Syventäminen ja harjoittelu

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

4. vuosi

Erikoituminen ja soveltaminen

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

PERUSOPINNOT	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

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

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

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

(TTPV010) **Text and Terminology 1** Text and Terminology 1

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

Edeltävä osaaminen: Lähtötasotesti ja Build up Your English -kurssi tarvittaessa

Sisältö:	Tekniikan kieli työvälineenä Tekniikan kielen rakenteelliset erityispiirteet Oman tekniikan alan sanavaraston laajentaminen Lukemistekniikan kehittäminen Dokumentoinnin harjoittelu
Toteutus:	Kontaktiopetus, harjoitukset, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset; kirjallinen tentti
Kirjallisuus:	Kurssimoniste

(TTPV011) Text and Terminology 2
Text and Terminology 2

Laajuus:	1.5 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Tietotekniikan opiskelija osaa lukea oman tekniikan alansa ammattikirjallisuutta, kirjoittaa teknisiä dokumentteja sekä hakea ja prosessoida alaansa liittyvää tietoa.		
Sisältö:	Tekniikan kielen rakenteelliset erityispiirteet Oman tekniikan alan sanavaraston laajentaminen Lukemistekniikan kehittäminen Dokumentoinnin harjoittelu Suullinen ja kirjallinen raportointi ja referointi		
Toteutus:	Kontaktiopetus, itsenäinen työskentely, pari- ja ryhmätyöskentely		
Suoritukset:	Aktiivinen osallistuminen, teknisten tekstien hakeminen, prosessointi ja suulliset esitykset		
Kirjallisuus:	Opiskelijoiden prosessoimat tekstit		

(TTPV013) Svenska för fordonsingenjörer
Svenska för fordonsingenjörer

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

(TTPV007) Tietojenkäsittelyn perusteet
Data Processing, Basics

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	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 Internet ja sähköposti Tekstinkäsittely MS Word Taulukkolaskenta MS Excel Esitysgrafiikka MS PowerPoint
Toteutus:	Lähiopetus ja verkko-opetus
Suoritukset:	Tentti ja verkkoympäristön harjoitukset
Kirjallisuus:	Opettajan osoittama materiaali

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

(TTPK001) Johdatus ajoneuvojen tietojärjestelmiin Introduction to Vehicle Information Systems

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

(TTPK002) Projektitalouden perusteet The Basics of Project Finance

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

Asiakastarve- ja vaatimusmäärittely
Projektin tuotteistus

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: 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. vsk

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

Edeltävä osaaminen: Johdatus ajoneuvojen tietojärjestelmiin

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

Toteutus: Luennot, harjoitukset

Suoritukset: Tentti, harjoitukset ja projektisuunnitelman laatiminen.

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

(TTPK004) Tuotekehityksen lainsäädäntö Product Development Legislation

Laajuus: 3 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: 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

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Tentti ja portfolio

Kirjallisuus: Ilmoitetaan opintojakson alussa

(TTPK005) Projektijohtaminen

Project Leadership

Laajuus: 3 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija syventää ymmärrystä projektimuotoisesta työskentelystä. Opiskelija pystyy toimimaan projektin johdossa ja kehittämään projektimuotoista toimintaa.

Edeltävä osaaminen: Projektitalouden perusteet

Sisältö: Projektijohtamismuotona
Vuorovaikutus ja ryhmänä toimiminen projektissa
Projektin laatujärjestelmä
Riskien hallinta projektissa
Yrityksen projektijohtamisen kehittäminen
Ammattietiiikka

Toteutus: Luennot, harjoitukset

Suoritukset: Raportti ja seminaariesitys

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

MATEMAATTIS-LUONNONTIETEELLISET OPINNOT 36 op

STUDIES IN MATHEMATICS AND SCIENCE

Tavoitteena on antaa perustiedot tekniikassa tarvittavissa aineissa.

(TTPM2Z) MATEMATIIKKA 18 op

MATHEMATICS

(TTPM004) Algebra ja geometria

Algebra and Geometry

Laajuus: 6 op Ajoitus: 1. vsk

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

Sisältö: Lukujoukot ja laskutoimitukset
Funktio
Trigonometriaa
Vektorit
Determinantit ja matriisit
Kompleksiluvut
Johonkin matematiikkaohjelmaan tutustuminen

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely.

Suoritukset: Ilmoitetaan opintojakson alussa

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

(TTPM006) Tietotekniikan matematiikkaa

Mathematics for Information Technology

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa käyttää oppimiaan differentiaali- ja integraalilaskennan taitoja modernin tiedon siirron ja käsittelyn matematiikassa		
Sisältö:	Valikoituja osia seuraavista: Differentiaaliyhtälöt Laplace-muunnos Potenssisarjat Fourier'n sarja ja Fourier'n muunnos Numeerisia menetelmiä Todennäköisyys ja tilastot		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset. Yksin ja ryhmissä työskentely. Matematiikkaohjelman käyttö.		
Suoritukset:	Ilmoitetaan etenemissuunnitelmassa ja opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Majaniemi, A., Matematiikka II Majaniemi, A., Matematiikka IV Majaniemi, A., Sarjaoppia. Majaniemi, A., Fourier, Laplace ja Runge-Kutta-menetelmistä Henttonen, J., Peltomäki, J., Uusitalo, S., Tekniikan matematiikka 2		

(TTPF3Z) FYSIIKKA 15 op **PHYSICS**

Opiskelija saa perustiedot fysiikasta ja oppii mittaustekniikan alkeita

(TTPF004)**Fysiikka 1**

Physics 1

Laajuus:	7 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija saa koulutusalan muissa opintojaksoissa tarvittavat fysiikan osaamiseen liittyvät valmiudet		
Sisältö:	Fysiikan suure- ja yksikköjärjestelmä Liikeoppi, liikevoimaoppi Työ, teho ja energia Impulssi ja liikemäärä Ympyrä- ja pyörimisliike Nesteiden ja kaasujen mekaniikka Lämpöoppi		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Välikokeet		
Kirjallisuus:	Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1, Insinöörifysiikka		

(TTPF005)**Fysiikka 2**

Physics 2

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

(TTPF003)**Fysiikan laboraatiot**

Physics, Laboratory Work

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

Suoritukset:	Töiden suorittaminen ja työselostusten laadinta (arviointi 1-5)
Kirjallisuus:	Oppilaitoksessa laaditut työohjeet Inkinen, P., Tuohi, J., Momentti 1 ja 2, Insinöörifysiikka Inkinen, P., Manninen, R., Tuohi, J., Momentti 2, Insinöörifysiikka

(TTPC4Z) KEMIA 3 op **CHEMISTRY**

(TTPC001) Kemia Chemistry

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Peruskemian lähtötietojen avulla opiskelija oppii ymmärtämään niitä kemiallisia ilmiöitä, jotka ovat ajoneuvoihin liittyvän kemian kannalta tärkeitä.		
Sisältö:	Atomin rakenne, ainemäärä Kemialliset reaktiot, kemiallinen energia Happo-emästeoria, pH-analyysi Sähkökemiallinen jännitesarja Katalyysi Akut, elektrolyysi Korroosio		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Arvonen, H., Levonen, A., Ammattikorkeakoulun kemia Oppitunneilla jaettava materiaali		

PAKOLLISET AMMATTIOPINNOT

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

Kirjallisuus: Kurssimoniste

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

Laajuus: 3.5 op Ajoitus: 4. vsk

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

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

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

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, suulliset ja kirjalliset harjoitukset

Kirjallisuus: Kurssimoniste

(TTAO0Z) OHJELMOINTI 12 op
PROGRAMMING

(TTAO001) Ohjelmoinnin perusteet
Introduction to Programming

Laajuus: 4 op Ajoitus: 1. vsk

Osaamistavoite: 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.

Edeltävä osaaminen: 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

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

Suoritukset: 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. vsk

Osaamistavoite: 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.

Edeltävä osaaminen: 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

Toteutus: Luennot ja ohjatut harjoitukset sekä verkko-opetus

Suoritukset: Teoriatentti ja harjoitustyö

Kirjallisuus: Sovitaan opintojakson alussa

(TTAO003) Oliopohjainen ohjelmistosuunnittelu

Object Oriented Software Design

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

Osaamistavoite: Opiskelija osaa hyödyntää oliopohjaisia suunnittelumenetelmiä ja laatia suunnittelu dokumentaation ajoneuvojen tietojärjestelmien kehitystyössä.

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

Toteutus: Luennot ja ohjatut harjoitukset.

Suoritukset: Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.

Kirjallisuus: Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus ja ohjelmistojen käyttöohjeet.

(TTAE0Z) ELEKTRONIIKKA 16 op

ELECTRONICS

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

(TTAE003) Piirianalyysi
Circuit Analysis

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee virtapiirien perussuureet ja osaa soveltaa peruslakeja tasa- ja vaihtovirtapiirien ominaisuuksien selvittämiseksi. Opiskelija kykenee ymmärtämään sähköisten suureiden vuorovaikutukset ja oppii tuntemaan niiden välisiä lainalaisuuksia virtapiireissä ja 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		
Toteutus:	Luennot ja pienryhmäopetus/harjoitukset		
Suoritukset:	Ilmoitetaan opintojakson alussa		
Kirjallisuus:	Tarkka, P., Määttänen, K., Hietalahti, L., Piirianalyysi 1 ja 2 Aura, L., Tonteri, A., Sähkömiehen käsikirja		

(TTAE004) Analogiaelektroniikka 1
Analogue Electronics 1

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee analogiaelektroniikan peruskomponentit ja -kytkennät. Opiskelija osaa soveltaa sähköopin peruslakeja pienimuotoisiin kytkentöihin.		
Sisältö:	Passiiviset komponentit ja suodattimet Diodityypit, diodien ominaiskäyrät ja peruskytkennät Bipolaari- ja kanavatransistorin toimintapisteen laskeminen ja peruskytkennät Operaatiovahvistimien peruskytkennät Tietokoneavusteisiin simulointimenetelmiin tutustuminen (Micro-Cap) CMOS-logiikkapiirien perusrakenne		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset ja demonstraatiot		
Suoritukset:	Välikokeet		
Kirjallisuus:	Silvonen, K., Tiilikainen, M., Helenius, K., Analogiaelektroniikka Volotinen, V., Analoginen elektroniikka, Komponentit ja peruskytkennät Salo, P., Sähkötekniikan perusoppi 4, elektroniikka 1 Salo, P., Sähkötekniikan perusoppi 5, elektroniikka 2 Salo, P., Analogista elektroniikkaa, Periaatteita ja sovellutuksia		

(TTAE005) Analogiaelektroniikka 2
Analogue Electronics 2

Laajuus:	4 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija tuntee elektroniikan peruskytkentöjen toimintaperiaatteet ja kykenee suunnittelemaan ajoneuvoon soveltuvaa elektroniikkaa.		

Edeltävä osaaminen: Analogiaelektroniikka 1

Sisältö:	Yleisempien komponenttien ja peruskytkentöjen toimintaperiaatteet, toimintaperiaatteelliset ratkaisut ja ominaisuudet Teholähdetekniikka Lämpösuunnittelu Elektroniikkasuunnittelun perusteet Tietokoneavusteisen suunnittelun perusteet
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset
Suoritukset:	Välikokeet ja palautettavat harjoitustyöt
Kirjallisuus:	Luentomonisteet Silvonen, K., Tiilikainen, M., Helenius, K., Analogiaelektroniikka Volotinen, V., Analoginen elektroniikka, Komponentit ja peruskytkennät Salo, P., Sähkötekniikan perusoppi 4, elektroniikka 1 Salo, P., Sähkötekniikan perusoppi 5, elektroniikka 2 Salo, P., Analogista elektroniikkaa, Periaatteita ja sovellutuksia

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

Opiskelija hallitsee mikroprosessoripohjaisella tekniikalla toteutetun laitteen suunnittelun

(TTAD003) Digitaalitekniikka **Digital Engineering**

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	1. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee digitaalitekniikan perusteet ja komponentit sekä osaa suunnitella ja analysoida digitaalisia kytkentöjä.		
Sisältö:	Lukujärjestelmät Boolean algebra Digitaalielektroniikka Kombinaatiologiikka Sekvenssilogiikan perusteet Sekvenssilogiikka Synkroninen tilakone		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Välikokeet		
Kirjallisuus:	Rantala Pekka, Digitaalitekniikka Piirikohtaiset manuaalit		

(TTAD004) Mikroprosessoritekniikka **Microprocessor Engineering**

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija hallitsee mikroprosessoripohjaisen järjestelmän rakenneosat ja toimintaperiaatteet ja ymmärtää ajoneuvoon soveltuvan prosessoripohjaisen laitteen toiminnan.		
Edeltävä osaaminen:	Digitaalitekniikka		
Sisältö:	Tietokoneen perusrakenne Muistipiirit Piirinvalinta Mikroprosessorien ja keskeisten I/O-piirien toiminta Ohjelmointi Assembly- tai C-kielellä		
Toteutus:	Luennot ja harjoitukset		
Suoritukset:	Välikokeet		
Kirjallisuus:	Rantala Pekka, Mikrotietokonetekniikka Piiri- ja anturikohtaiset manuaalit Intel, MCS-51:n manuaalit		

(TTAL0Z) TIIETOLIIKENNETEKNIikka 14 op **TELECOMMUNICATIONS**

(TTAL003) Tietoliikennetekniikan perusteet Basics of Telecommunications Engineering

Laajuus:	6 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Antaa opiskelijoille yleiskäsitys eri tietoliikenneteknillistä järjestelmistä, niiden toimintaperiaatteista sekä tekniikan rajoituksista.		
Sisältö:	Käsitteitä. Signaali, kohina; informaatioteorian ja salauksen perusteita. Tietoliikennejärjestelmien rakenteita; eri siirtotekniikoiden perusteita; langattomien järjestelmien perusteita; väylät; tietoverkkojen perusteita		
Toteutus:	Luennot ja kirjalliset harjoitukset		
Suoritukset:	Tentti		
Kirjallisuus:	Luentomoniste		

(TTAL004) EMC-perusteet Basics of EMC

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää EMC:n perusteet ja osaa suojata laitteita ajoneuvoissa olevia suuria häiriökenttiä ja transientteja vastaan.		
Edeltävä osaaminen:	Tietoliikennetekniikka. Tietoliikennetekniikan laboraatiot.		
Sisältö:	Siirtojohtojen ja SM-aaltoliikkeen perusteet ja eteneminen. Antennien		

perusrakenteet. S- ja M-kentät.
Johtuvat ja säteilevät häiriöt ja niiden mittaaminen. Häiriöiden kytkeytyminen.
Suojauduminen häiriöitä vastaan.

Toteutus: Luennot ja laboratoriotyöt.
Suoritukset: Tentti. Hyväksytty laboratorioharjoitukset.
Kirjallisuus: Luentomonisteet.

(TTAL005) Signaalinkäsittelyn perusteet
Basics of Signal Processing

Laajuus: 5 op Ajoitus: 3. vsk
Osaamistavoite: Opiskelija tutustuu signaaleihin ja niiden käsittelyn perusmenetelmiin sekä oppii hyödyntämään niitä käytännössä
Sisältö: Signaalien kuvaaminen
Kompleksiluvut
Jatkuva-aikaisen signaalin käsittely
Lineaariset systeemit
Diskreettiaikaisen signaalin käsittely
Signaalinkäsittelyn sovelluksia
Toteutus: Luennot ja harjoitukset, signaalinkäsittelyohjelmistoihin tutustuminen
Suoritukset: Välikokeet
Kirjallisuus: Opintomoniste

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

(TTAC001) Laboraatioiden perusteet
Laboratory Work, Basics

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

Edeltävä osaaminen: Analogiaelektroniikka 1:n ja Digitaalitekniikan teoriaopetus

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

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

Mittalaitteiden manuaalit

(TTAC007) Analogiaelektroniikan laboraatiot
 Analogue Electronics Laboratory Work

Laajuus: 5 op Ajoitus: 2. ja 3. vsk

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

Edeltävä osaaminen: Laboraatioiden perusteet Analogielektroniikka 1

Sisältö: Kytkentöjen suunnittelu, rakentaminen, mittaaminen ja kirjallinen raportointi

Toteutus: Pienryhmäopetus Luetaan TKI opintoihin

Suoritukset: Laboraatiot, kirjalliset selosteet ja tentti

Kirjallisuus: Analogielektroniikan luentomonisteet ja kirjallisuus

(TTAC008) Mikroprosessoritekniikan laboraatiot
 Microprocessor Engineering Laboratory Work

Laajuus: 5 op Ajoitus: 2. ja 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija oppii suunnittelemaan prosessoripohjaisen kortin ja käyttämään ohjelmointityökaluja.

Edeltävä osaaminen: Digitaalitekniikka, laboraatioiden perusteet

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

Toteutus: Pienryhmäopetus

Suoritukset: Laboraatiot, kirjalliset selosteet ja tentti

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

(TTAC009) Tietoliikennetekniikan laboraatiot
 Communications Laboratory Work

Laajuus: 2 op Ajoitus: 2. vsk

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

Edeltävä osaaminen: Tietoliikennetekniikka (kurssin aikana).

Sisältö:	Laboratoriotöitä tietoliikennetekniikan eri osa-alueilta.
Toteutus:	Pienryhmäopetus laboratoriotöinä.
Suoritukset:	Hyväksytyt laboraatioeslostukset.

(TTAC010) Piirilevysuunnittelun perusteet
Basics of Circuit Board Design

Laajuus:	2 op	Ajoitus:	3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa suunnitella piirikaaviosta piirilevyn ja pystyy soveltamaan taitojaan omaan tuotteeseen		
Sisältö:	Suunnitteluohjelmalla laaditaan piirikaavioita ja niiden perusteella luodaan piirilevyjä. Tutustutaan komponenttikirjaston muokkaamiseen, uuden komponentin luontiin, häiriöiden eliminointiin, erityyppisten kappaleiden mitoittamiseen sekä protolevyjen valmistukseen.		
Toteutus:	Luennot, harjoitukset ja protolevyn suunnittelu		
Suoritukset:	Tentti sekä päättöharjoituksena toteutettava protolevy		

VAIHTOEHTOISET AMMATTIOPINNOT
OPTIONAL PROFESSIONAL STUDIES

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

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

(TTVA001) Mittaustekniikan perusteet
Basics of Measurement Technology

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

Kirjallisuus: Aumala, O., Mittaustekniikan perusteet
Opintomoniste

(TTVA002) Tietoverkot ja väylät
Information Networks and Buses

Laajuus: 2 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija ymmärtää erilaisten tietoväylien topologian, toiminnan pääperiaatteet ja niiden rajoitukset.

Edeltävä osaaminen: Tietoliikennetekniikka

Sisältö: Oleelliset tietoverkot ja niiden kehysrakenteet. Ethernet. TCP/IP ja sen sovellutuksia. Ajoneuvojen pääasiallisimmat väylät. CAN.

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Pienryhmäopetus.

Suoritukset: Tentti ja hyväksytyt harjoitukset.

Kirjallisuus: Luentomonisteet

(TTVA003) Johdanto testaukseen
Introduction to Testing

Laajuus: 2 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija omaksuu sulautetun järjestelmän testauksen perusperiaatteet.

Sisältö: Testauksen tarkoitus. Testaus tuotteen eri elinkaaren vaiheissa.

Toteutus: Luennot ja harjoitukset.

Suoritukset: Tentti ja harjoitustyö.

Kirjallisuus: Ilmoitetaan myöhemmin.

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

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

Osaamistavoite: Opiskelija osaa ohjelmoida ajoneuvoissa käytettäviä prosessoripohjaisia laitteita ja hyödyntää simulaattoreita ja debuggereita. Pystyy tuottamaan ohjelmakoodia, josta voidaan keneroida dokumentaatio automaattisesti. Hallitsee SVN -versionhallintatyökalun käytön osana ohjelmistokehitystä.

Sisältö: Ohjelmointityökalut, debuggerit ja simulaattorit. Koodin dokumentointi ja version hallinta.

Toteutus: Luennot ja ohjatut harjoitukset.

Suoritukset: Luentoihin ja harjoituksiin pohjautuva oppimispäiväkirja.

Kirjallisuus: Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.

(TTVA005) Järjestelmäpiirien ohjelmointi (VHDL)

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

Laaajuus:	4 op	Ajoitus:	3. ja 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija omaksuu perusteet FPGA pohjaisen laitteen suunnittelulle sekä toteutukselle.		
Sisältö:	Suunnittelu menetelmät ja välineet. ModelSim ohjelmiston käyttö mallien toteutukseen VHDL-kielellä ja toimintojen simulointi sekä testaus.		
Toteutus:	Luennot ja ohjatut harjoitukset.		
Suoritukset:	Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.		
Kirjallisuus:	Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.		

(TTVA006) Tuotekehityslaboraatiot/Laboraatiot 1

Product Development Laboratory Work/1

Laaajuus:	4 op	Ajoitus:	2. ja 3. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija oppii toteuttamaan valmiin kehitysalustan päälle sulautetun laitteen.		
Edeltävä osaaminen:	Johdatus ajoneuvojen tietojärjestelmiin. Tuotekehitysprojektin suunnittelun perusteet.		
Sisältö:	Tutustutaan laiteläheisiin ohjelmointityökaluihin 1: LabVIEW ohjelmointiympäristö. 2: Sulautettujen järjestelmien kehitysalustat.		
Toteutus:	Luennot ja pienryhmäopetus		
Suoritukset:	Laboraatiot, harjoitukset ja kirjalliset selosteet.		
Kirjallisuus:	Piirikohtaiset ja anturikohtaiset manuaalit. Luentomonisteet		

(TTVA007) Tuotekehityslaboraatiot/Laboraatiot 2

Product Development Laboratory Work/2

Laaajuus:	4 op	Ajoitus:	3. ja 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa siirtää kehitysalustalla toteutetut ratkaisut omaan tuotteeseen ja kehittää laitteistoa edelleen. Tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa oman tuotteen prototyyppi.		
Edeltävä osaaminen:	Tuotekehityslaboraatiot/Laboraatiot 1 (Omatuote projektityö)		
Sisältö:	Toteutetaan sulautetun laitteen prototyyppi. Kehitetään laitteen ohjelmistoja, toteutetaan laitteen elektroniikkaosiota ja tarvittaessa laitteen mekaniikkasuunnittelua.		
Toteutus:	Pienryhmäopetus		
Suoritukset:	Laboraatiot, harjoitukset ja kirjalliset selosteet.		
Kirjallisuus:	Piirikohtaiset ja anturikohtaiset manuaalit.		

Luentomonisteet

(TTVA008) Tuotekehityslaboraatiot/Laboraatiot 3
Product Development Laboratory Work/3

Laajuus: 4 op Ajoitus: 4.vsk

Osaamistavoite: Opiskelijat viimeistelevät oman tuotteen prototyypistä tuotantoversion.

Edeltävä osaaminen: Tuotekehityslaboraatiot/Laboraatiot 2 (Omatuote projektityö)

Sisältö: Sulautetun laitteen tuotekehitys, dokumentointi ja testaus.

Toteutus: Pienryhmäopetus

Suoritukset: Laboraatiot, kirjalliset selosteet. Seminaariesitelmä

Kirjallisuus: Piirikohtaiset ja anturikohtaiset manuaalit.
Standardit**(TTVO00Z) AJONEUVOJEN TIETOJÄRJESTELMÄT/
OHJELMISTOTEKNIikka 16 op**
VEHICLE DATA SYSTEMS/SOFTWARE ENGINEERING**(TTVO001) Windows-ohjelmointi**
Windows Programming

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

Osaamistavoite: Opiskelija omaksuu Windows-ohjelmoinnin ja laitteistokäsittelyn perusteet.

Edeltävä osaaminen: Reaaliaikaiset käyttöjärjestelmät

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

Toteutus: Luennot ja ohjatut harjoitukset.

Suoritukset: Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.

Kirjallisuus: Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.

(TTVO002) Reaaliaikaiset käyttöjärjestelmät
Realtime Operating Systems

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

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

Sisältö: Reaaliaikakäyttöjärjestelmät.

Toteutus:	Luennot ja ohjatut harjoitukset.
Suoritukset:	Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.
Kirjallisuus:	Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.

(TTVO003) Tietoliikenneohjelmointi
Telecommunications Programming

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. ja 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa suunnitella ja toteuttaa yksinkertaisia tietoliikennesovelluksia ajoneuvo väyliä hyödyntäen.		

Edeltävä osaaminen: Sulautetun laitteen ohjelmointi ja työkalut

Sisältö: Protokollan suunnittelu ja toteutus

Toteutus:	Luennot ja ohjatut harjoitukset.
Suoritukset:	Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.
Kirjallisuus:	Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.

(TTVO004) Tietorakenteet ja algoritmit
Data Structures and Algorithms

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	2. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija osaa suunnitella ajoneuvoissa tarvittavia dynaamisia ja staattisia tietorakenteita. Ymmärtää näiden rakenteiden käsittelyssä tarvittavien algoritmien toimintaperiaatteet ja osaa toteuttaa yksinkertaisia käsittelyrutiineja. Pystyy arvioimaan rakenteiden muistin tarvetta sekä analysoimaan algoritmien suorituskykyä.		

Edeltävä osaaminen: C-kieli

Sisältö: Johdanto
Pinot, jonot ja linkitetyt listat
Puurakenteet
Haku- ja lajittelumenetelmät

Toteutus:	Luennot ja ohjatut sekä itsenäiset harjoitukset.
Suoritukset:	Tentti ja harjoitustyö
Kirjallisuus:	Sovitaa opintojakson alussa.

(TTVO005) Älykkäät järjestelmät
Smart Systems

Laajuus:	3 op	Ajoitus:	3. ja 4. vsk
Osaamistavoite:	Opiskelija ymmärtää tekoälyyn perustuvien järjestelmien toimintaa ja niiden toteutus arkkitehtuuria.		

Edeltävä osaaminen: Tietorakenteet ja algoritmit

Sisältö:	Johdatus tekoälyyn. Reitinhaku agentit ja navigointi Oppiva järjestelmä.
Toteutus:	Luennot ja ohjatut harjoitukset.
Suoritukset:	Tentti, harjoitukset ja harjoitustyö.
Kirjallisuus:	Kurssilla ilmoitettava kirjallisuus.

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

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

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

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

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

(TTVM003) Mikrokontrollerijärjestelmän suunnittelu Microcontroller System Design

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

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

Edeltävä osaaminen: Analogiaelektroniikka 1 ja 2. Digitaalitekniikka. Mikroprosessoritekniikka.

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

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

Suoritukset: Välikokeet ja harjoitustyöt

Kirjallisuus: Luentomonisteet
Analogielektroniikan, digitaalitekniikan ja mikroprosessoritekniikan oppimateriaali

(TTVM004) Anturit ja liitäntäelektroniikka Sensor and Interface Electronics

Laajuus: 4 op Ajoitus: 3. vsk

Osaamistavoite: 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 liitäntäelektroniikka

Toteutus: Luennot ja harjoitukset

Suoritukset: Välikokeet

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

Laajuus: 4 op Ajoitus: 4. vsk

Osaamistavoite: Opiskelija tuntee LabVIEW-ohjelmointikielen perusrakenteet ja osaa hyödyntää ohjelmointikieltä mittausteknisten sovellusten toteuttamisessa

Sisältö: LabVIEW-kielen perusrakenteet
Tiedonkeruukortteihin, väyläliitettäviin mittauslaitteisiin ja reaaliaikajärjestelmiin liittyviä sovelluksia
Digitaalisiin antureihin liittyvät sovellukset

Toteutus: Luennot ja ohjatut harjoitukset, pienryhmätyöt

Suoritukset: Harjoitustehtävät ja -työt

Kirjallisuus: LabVIEW Basics, Hands-On Course materiaali
Opintomoniste

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

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

(TRW015) **Build up Your English** Build up Your English

Laajuus: 3 op Ajoitus: 1. vsk

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

Edeltävä osaaminen: Lähtötasotesti

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

Toteutus: Kontaktiopetus

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen, harjoitukset

Kirjallisuus: Oppikirja ja/tai opetusmoniste

(TRW016) **Bygg Upp Din Svenska** Bygg Upp Din Svenska

Laajuus: 3 op Ajoitus: Ilmoitetaan
myöhemmin

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

Edeltävä osaaminen: Lähtötasotesti

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

Toteutus: Ohjatut harjoitukset

Suoritukset: Aktiivinen osallistuminen (100%), tentti

Kirjallisuus: Opetusmoniste

(TTWY002) **Java-ohjelmointi** Programming in Java

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

Osaamistavoite: Java-ohjelmointi-opintojakson tavoitteena on antaa perusosaaminen ohjelmoinnista

Java-kielellä, grafisesta ohjelmoinnista ja mobilisovellusten ohjelmoinnista.

Edeltävä osaaminen: Tietojenkäsittelyn perusteet Ohjelmoinnin perusteet

Sisältö: Ohjelmoinnin perusteet
Grafisen ohjelmoinnin perusteet
Mobilisovellusten ohjelmoinnin perusteet

Toteutus: Monimuoto- ja verkko-opetus

Suoritukset: Sovitaan myöhemmin

Kirjallisuus: Verkkomateriaali

(TYW076) Sähköautotekniikka Electric Car Technology

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

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

Edeltävä osaaminen: Elektroniikan osaaminen suositeltavaa

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

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

Suoritukset: Tentit. Harjoitus- ja projektityöt

Kirjallisuus: Luentomonisteet

(TYW077) Sähkövoimatekniikka Electrical Power Engineering

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

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

Edeltävä osaaminen: Fysiikan sähkötekniikka

Sisältö: Voimalaitostekniikkaa.
Sähkönsiirtojärjestelmän rakenne.
Sähköturvallisuuskoulutus.
Tariffit.
Sähkömoottorit.
Muuntajat.

Loisteho ja jännitesärö.
Tehoelektroniikan komponentit.
TRIAC -tehonsäätimet.
PFC -tekniikka.

Toteutus: Luennot ja harjoitukset. Laboraatiotyöt. Projektityö

Suoritukset: Tentit, laboraatiot, harjoitustyöt ja projektityö

Kirjallisuus: Luentomonisteet

(TTOO0Z) OPINNÄYTETYÖ 15 op

THESIS

(TTOO001) Opinnäytetyö

Thesis

Laajuus: 15 op Ajoitus: 4. vsk

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

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

Suoritukset: Itsenäinen työskentely, osallistuminen ohjausprosesseihin

(TTHH0Z) HARJOITTELU 30 op

PRACTICAL TRAINING

(TTHH001) Harjoittelu

Practical Training

Laajuus: 30 op Ajoitus: 3. vsk/kevät

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

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

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